

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-125130

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.
H04N 1/60
G06T 1/00
H04N 1/407
H04N 1/46

(21)Application number : 2000-314108

(71)Applicant : NORITSU KOKI CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.2000

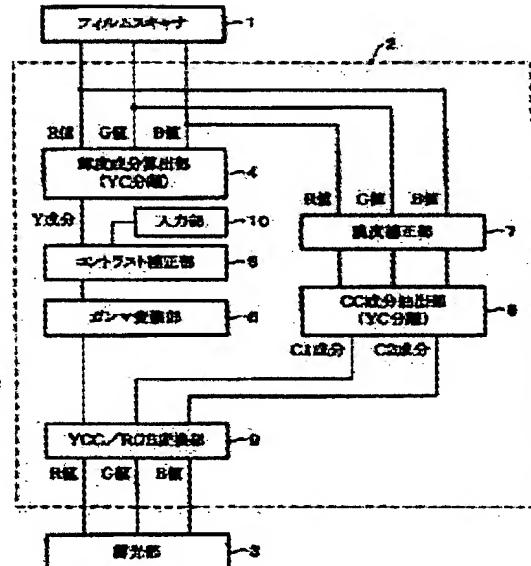
(72)Inventor : MURAKAMI KENJI
DETACHI SHOICHI

(54) IMAGE PROCESSING UNIT, IMAGE PROCESSING METHOD, AND RECORDING MEDIUM FOR RECORDING IMAGE PROCESSING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing unit that avoid the image quality of an entire image form being deteriorated due to correction of contrast.

SOLUTION: The image processing unit is provided with luminance component calculation section 4 that calculates luminance data by each pixel on the basis of RGB image data by each pixel being a component of an image recorded on a photo film and with a contrast correction section 5 that changes only luminance data belonging to part of density blocks when the luminance data are cross-referenced with density blocks. When the density blocks consists of e.g. a 1st density block corresponding to a low luminance and of a 2nd density block corresponding to a high luminance, the contrast correction section 5 changes luminance data belonging to e.g. the 1st density block but does not change the luminance data belonging to the 2nd density block. Since the luminance data of all the density blocks are not uniformly changed different from a conventional image processing unit, while the contrast is not corrected for part of the density blocks, the original contrast of the other density blocks is maintained as it is.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-125130

(P2002-125130A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 04 N 1/60		G 06 T 1/00	5 1 0 5 B 0 5 7
G 06 T 1/00	5 1 0	H 04 N 1/40	D 5 C 0 7 7
H 04 N 1/407			1 0 1 E 5 C 0 7 9
1/46		1/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2000-314108(P2000-314108)

(22) 出願日 平成12年10月13日 (2000.10.13)

(71) 出願人 000135313
ノーリツ鋼機株式会社
和歌山県和歌山市梅原579番地の1
(72) 発明者 村上 謙二
和歌山県和歌山市梅原579-1 ノーリツ
鋼機株式会社内
(72) 発明者 出立 祥一
和歌山県和歌山市梅原579-1 ノーリツ
鋼機株式会社内
(74) 代理人 100113701
弁理士 木島 隆一

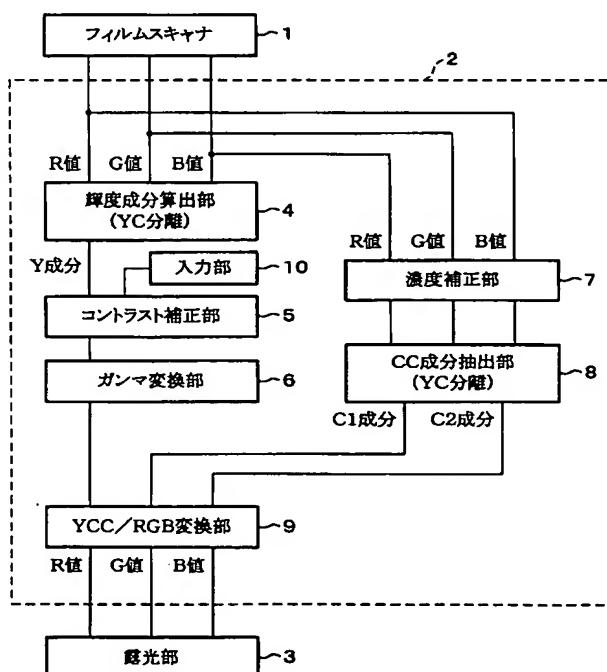
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 コントラスト補正による画像全体としての画質劣化を回避する。

【解決手段】 写真フィルムに記録された画像を構成する各画素のR G Bの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する輝度成分算出部4と、上記輝度データをその値に応じて複数の濃度区間に応付けるときに、一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更するコントラスト補正部5とを設ける。上記複数の濃度区間が、例えば、低輝度側に対応する第1濃度区間と、高輝度側に対応する第2濃度区間とからなっている場合、コントラスト補正部5は、例えば、第1濃度区間に属する輝度データを変更して、第2濃度区間に属する輝度データを変更しないようにする。従来のように全濃度区間の輝度データを一律に変更しないので、一部の濃度区間にについてコントラスト補正を行いながら、他の濃度区間にについては、元のコントラストをそのまま維持することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理装置であって、
上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する輝度データ算出手段と、
上記輝度データをその値に応じて複数の濃度区間に対応付けたときに、一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更する輝度データ変更手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】上記輝度データ算出手段は、算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成し、
上記輝度データ変更手段は、上記輝度データの濃度範囲を、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間に分けて考えたときに、どちらか一方の濃度区間に属する輝度データのみを変更することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】上記複数の濃度区間の個々の区間は、低輝度部、中間調部および高輝度部にそれぞれ対応しており、
上記輝度データ変更手段は、低輝度部および高輝度部の少なくともどちらか一方に対応する区間の輝度データを変更することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】上記輝度データ変更手段は、変更前よりも変更後のほうが値が大きくなるように輝度データを変更することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項5】上記輝度データ変更手段は、変更前よりも変更後のほうが値が小さくなるように輝度データを変更することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項6】上記輝度データ変更手段は、変更前に対する変更後の輝度データの増加量もしくは減少量が変更前の輝度データの値に応じて変化するように、上記輝度データを変更することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項7】画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理装置であって、

上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出し、算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成する輝度データ算出手段と、

上記輝度データの濃度範囲を、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間に分けて考えたときに、第1濃度区間と第2濃度区間とで輝度データの変更度合いを変

えて、上記両濃度区間の輝度データを変更する輝度データ変更手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】上記第1濃度区間は、上記ヒストグラムで最も度数の多い輝度データを基準としたときに、当該基準よりも輝度データが小さい濃度区間であり、上記第2濃度区間は、上記基準よりも輝度データが大きい濃度区間であることを特徴とする請求項2または7に記載の画像処理装置。

【請求項9】上記輝度データの変更前後における変更度合いを設定入力するための入力手段をさらに備え、上記輝度データ変更手段は、上記設定入力された変更度合いに基づいて、上記輝度データを変更することを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項10】画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理方法であって、

上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する工程と、
上記輝度データの値に応じて複数の濃度区間を考えたときに、一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更する工程とを有していることを特徴とする画像処理方法。

【請求項11】画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理方法であって、

上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する工程と、

算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成する工程と、

上記輝度データの濃度範囲を、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間に分けて考えたときに、第1濃度区間と第2濃度区間とで輝度データの変更度合いを変えて、上記両濃度区間の輝度データを変更する工程とを有していることを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】請求項10または11に記載の画像処理方法による処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してなることを特徴とする画像処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コントラストの良好な画像を表現できるように、デジタル画像データに対してコントラスト補正処理を行う画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録した記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えば写真フィルムを測光して得られる各コマごとのR(赤)・G(緑)・B(青)

の画像データに基づいて画質の良好な画像を感光材料に焼き付けるため、コントラスト補正処理が行われている。このコントラスト補正処理とは、上記RGDの画像データに基づいて得られる輝度データYを変更することで、元の画像の明暗を補正することを言う。以下、従来のコントラスト補正処理について具体的に説明する。

【0003】まず、写真フィルム（例えばネガフィルム）の任意のコマに光を照射して透過光をRGDごとにCCD（Charge Coupled Device）で取り込み、RGDの画像データに基づいて輝度データYを各画素ごとに求める。この輝度データYは、例えばRGDの画像データの平均値を求め、この平均値を昇順に並べたときにその一部の範囲を0から255までの数値に対応させることで得られるものである。このように0～255の輝度データYを求めると、図15に示すように、個々の輝度データYとその度数との関係を示すヒストグラム①を作成する。したがって、このヒストグラム①では、輝度データYの0～255の範囲は、上記写真フィルムに含まれる輝度情報の範囲である α ～ β の一部となっている。

【0004】次に、ヒストグラム①にて一番度数の多い階調を入力値 a として、傾き1（入力値=出力値）のコントラスト補正基準直線②に入力し、出力値 b を得る。そして、出力値 b をネガフィルムのガンマ曲線③にて変換して得られる値が、濃度変化の激しい区間c-dの中間値eあたりにくるように、ガンマ曲線③を上下方向にシフトさせる。

【0005】なお、上記のガンマ曲線③は、写真フィルムに記録された画像を感光材料にきれいに焼き付けるために、用いる写真フィルムに応じた補正を行うためのものである。例えば、ネガフィルムとポジフィルムとでは、ガンマ曲線③の形状は異なっている。

【0006】続いて、輝度データYの出力範囲が入力範囲よりも狭まるように、つまり、出力輝度データYが階調圧縮されるように、コントラスト補正基準直線②を入力値 a と対応する点Pを中心にして傾け、コントラスト補正直線④を得る。

【0007】実際にコントラストを補正するときは、ヒストグラム①の各階調の画像データ（輝度データY）をコントラスト補正直線④に入力し、このときの出力値をガンマ曲線③に入力する。これにより、例えば、ヒストグラム①における輝度データfは、矢印Aの経路をたどり、輝度データgに補正されることになる。

【0008】このようにして補正された輝度データの情報を含むRGDの画像データに基づいて感光材料を露光することにより、感光材料上にコントラスト補正された画像が焼き付けられる。

【0009】上記のようにガンマ曲線③の位置を設定することにより、輝度データYをコントラスト補正直線④およびガンマ曲線③に基づいて補正したときには、特に、ヒストグラム①にて a を中心とする比較的度数の多

い区間に属する輝度データY同士の差が、ガンマ曲線③における濃度変化の激しい区間c-dによって広げられる。そのため、特に、この区間においては輝度差（濃度差）が確実に出るようになり、コントラストが強調されるようになる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記した従来の方法は、ガンマ補正をかける前に、コントラスト補正直線④を用いて輝度データYの全域を一律に補正（階調圧縮）する手法であるため、どの画像においても、輝度データYの比較的高いハイライト側と、輝度データYの比較的低いシャドー側とで、同じようなコントラスト補正しかすることができない。この結果、画像に応じた良好なコントラスト補正を行うことができないという問題が生ずる。

【0011】つまり、例えば、夜景をバックにして人物をストロボをたいて撮影した画像を補正する場合は、本来、ストロボによって白っぽくなったり人物の顔を黒に近づける一方、バックの夜景の黒はそのまま維持されるような補正を行いたい。しかし、上記従来の方法では、ハイライト側およびシャドー側の一連の一律な階調圧縮によって、白っぽくなったり人物の顔を黒に近づけることはできるが、このとき、バックの夜景の黒も白に近づくことになり、画質が損なわれる。

【0012】また、このような画質低下は、例えば、逆光で撮影された画像や雪山で人物を撮影した画像のコントラストを補正する場合でも同様に起こる。すなわち、このような画像では、コントラスト補正をしなければ、人物の顔は黒っぽく現れ、バックの色（例えば空の色や雪の色）が白っぽく現れるが、上記従来のコントラスト補正方法では、ハイライト側およびシャドー側の一連の一律な階調圧縮によって、黒っぽくなったり人物の顔は白色に近づく反面、バックの色も黒に近づくことになり、空の色や雪の色が維持されず、画質が損なわれる。

【0013】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、輝度データの変更度合いを、複数の濃度区間ごとに変えることによって、各濃度区間ごとに画像に応じたコントラストの補正を行い、これによって、画像全体の画質低下を回避することができる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理装置であって、上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する輝度データ算出手段と、上記輝度データをその値に応じて複数の濃度区間に對応付けたときに、一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更す

る輝度データ変更手段とを備えていることを特徴としている。

【0015】上記の構成によれば、輝度データ算出手段によって、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて輝度データが各画素ごとに算出されると、輝度データ変更手段は、上記輝度データをその値に応じて複数の濃度区間に対応付け、一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更する。

【0016】例えば、上記複数の濃度区間が、低輝度側に対応する第1濃度区間と、高輝度側に対応する第2濃度区間とからなっている場合には、輝度データ変更手段は、第1濃度区間に属する輝度データを変更して、第2濃度区間に属する輝度データを変更しないようするか、あるいは、第2濃度区間に属する輝度データを変更して、第1濃度区間に属する輝度データを変更しないようする。

【0017】また、例えば、上記複数の濃度区間が、例えば低輝度部と中間調部と高輝度部とに対応した3つの濃度区間からなっている場合には、輝度データ変更手段は、低輝度部に属する輝度データを変更して中間調部および高輝度部に属する輝度データを変更しないようするか、高輝度部に属する輝度データを変更して、低輝度部および中間調部に属する輝度データを変更しないようするか、低輝度部および高輝度部に属する輝度データを変更して、中間調部に属する輝度データを変更しないようする。

【0018】このように、複数の濃度区間を考えたときに、輝度データ変更手段は、その一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更し、従来のように全濃度区間の輝度データを一律に変更しない。これにより、いずれかの濃度区間について、輝度データの変更というコントラスト補正を行いながら、他の濃度区間については、元のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、コントラスト補正の対象となる画像が、例えばストロボシーン、逆光シーンで撮影された画像であっても、個々の画像に応じた良好なコントラスト補正を行うことができる。その結果、コントラスト補正による画像全体の画質低下を回避することができる。

【0019】なお、本発明で扱う画像としては、例えば写真フィルムに記録された画像を測光して得られるものであってもよいし、デジタルカメラで撮影した画像であってもよいし、コンピュータで扱う画像であってもよい。

【0020】請求項2の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成において、上記輝度データ算出手段は、算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成し、上記輝度データ変更手段は、上記輝度データの濃度範囲を、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間に分けて考

たときに、どちらか一方の濃度区間に属する輝度データのみを変更することを特徴としている。

【0021】上記の構成によれば、輝度データ算出手段によって、輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムが作成されると、輝度データ変更手段は、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と高輝度部に対応する第2濃度区間とを考える。このとき、上記2つの濃度区間は、例えば、上記ヒストグラムにおいて最も度数の多い輝度データを基準にしたときに、当該基準よりも輝度データが大きいか小さいかで考えることができる。そして、輝度データ変更手段は、低輝度側の第1濃度区間の輝度データを変更して、高輝度側の第2濃度区間の輝度データを変更しないか、あるいは、第2濃度区間の輝度データを変更して第1濃度区間の輝度データを変更しないようにする。

【0022】したがって、従来のように全濃度区間の輝度データを変更するわけではないので、一方の濃度区間についてコントラスト補正を行いながら、他方の濃度区間については、元のコントラストをそのまま維持することができる。その結果、請求項1の構成による効果を確実に得ることができる。

【0023】特に、輝度差の激しい部分が存在する画像については、本発明を適用することによって、低輝度側と高輝度側とのうちどちらか一方のみコントラストを補正することができるので、低輝度側または高輝度側の階調が潰れた部分だけを補正して、アナログ露光における覆い焼きと同等の効果を得ることができる。

【0024】請求項3の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成において、上記複数の濃度区間の個々の区間は、低輝度部、中間調部および高輝度部にそれぞれ対応しており、上記輝度データ変更手段は、低輝度部および高輝度部の少なくともどちらか一方に対応する区間の輝度データを変更することを特徴としている。

【0025】上記の構成によれば、輝度データ変更手段が低輝度部のみについて輝度データを変更した場合には、低輝度部のみコントラスト補正を行いながら、中間調部および高輝度部において元のコントラストを維持することができる。また、輝度データ変更手段が高輝度部のみについて輝度データを変更した場合には、高輝度部のみコントラスト補正を行いながら、低輝度部および中間調部において元のコントラストを維持することができる。さらに、輝度データ変更手段が低輝度部および高輝度部の両者について輝度データを変更した場合には、低輝度部および高輝度部のコントラスト補正を行いながら、中間調部において元のコントラストを維持することができる。

【0026】このように、少なくとも中間調部については、元のコントラストを維持することができ、コントラスト補正による画像全体の画質劣化を回避できるという

請求項1の構成による効果を確実に得ることができる。

【0027】また、中間調部のコントラストは確実に維持されるので、元の画像において中間調部の階調性が弱い場合でも、中間調部の画質劣化を確実に回避することができる。したがって、本発明は、元の画像において中間調部の階調性が弱い場合に特に有効となる。

【0028】請求項4の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、請求項1ないし3のいずれかの構成において、上記輝度データ変更手段は、変更前よりも変更後のほうが値が大きくなるように輝度データを変更することを特徴としている。

【0029】上記の構成によれば、変更前よりも変更後のほうが値が大きくなるように輝度データが変更されるので、変更される輝度データが例えば低輝度側の濃度区間に属する輝度データであった場合には、当該濃度区間で階調が圧縮される一方、変更される輝度データが例えば高輝度側の濃度区間に属する輝度データであった場合には、当該濃度区間で階調が伸張される。つまり、上記いずれの濃度区間においても、上記濃度区間におけるコントラストを確実に補正することができる。

【0030】請求項5の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、請求項1ないし3のいずれかの構成において、上記輝度データ変更手段は、変更前よりも変更後のほうが値が小さくなるように輝度データを変更することを特徴としている。

【0031】上記の構成によれば、変更前よりも変更後のほうが値が小さくなるように輝度データが変更されるので、変更される輝度データが例えば低輝度側の濃度区間に属する輝度データであった場合には、当該濃度区間で階調が伸張される一方、変更される輝度データが例えば高輝度側の濃度区間に属する輝度データであった場合には、当該濃度区間で階調が圧縮される。つまり、上記いずれの濃度区間においても、上記濃度区間におけるコントラストを確実に補正することができる。

【0032】請求項6の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、請求項3の構成において、上記輝度データ変更手段は、変更前に対する変更後の輝度データの増加量もしくは減少量が変更前の輝度データの値に応じて変化するように、上記輝度データを変更することを特徴としている。

【0033】上記の構成によれば、変更前に対する変更後の輝度データの増加量もしくは減少量が変更前の輝度データの値に応じて変化するように、上記輝度データが変更されるので、例えば、変更される輝度データが低輝度部に属するものである場合には、低輝度部の最小値および最大値（＝中間調部の最小値）に対応する輝度データを変更せずに、その間の輝度データだけを変更することができる。また、同様に、変更される輝度データが高輝度部に属するものであっても、高輝度部の最小値（＝中間調部の最大値）および最大値に対応する輝度データ

を変更せずに、その間の輝度データだけを変更することができる。

【0034】したがって、変更前の輝度データが例えば低輝度部の最小値から高輝度部の最大値まで存在している場合には、変更後の輝度データについても、上記と同じ輝度範囲を得ることができる。つまり、上記構成では、元の輝度データの輝度範囲を保ちながら、低輝度部または高輝度部のコントラスト補正を行うことができる。

10 【0035】したがって、例えばコントラスト補正の対象となる画像が、写真フィルムであるポジフィルムに記録された画像である場合には、当該画像の輝度範囲が変化すると、撮影者が撮影光源やフィルムの特性を考慮して撮影した画像とは異なるものとなってしまい、撮影者の意図する画像が得られなくなるが、上記構成によれば、輝度データの輝度範囲を変えないで一部の濃度区間（低輝度部または高輝度部）についてのみコントラストを補正することができるので、撮影者の意図する画像の品位を損なわない画像を得ることができる。つまり、上記構成は、ポジフィルムに記録された画像のコントラストを補正するのに非常に有効となる。

20 【0036】請求項7の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理装置であって、上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出し、算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成する輝度データ算出手段と、上記輝度データの濃度範囲を、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間に分けて考えたときに、第1濃度区間と第2濃度区間とで輝度データの変更度合いを変えて、上記両濃度区間の輝度データを変更する輝度データ変更手段とを備えていることを特徴としている。

30 【0037】上記の構成によれば、輝度データ算出手段によって、輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムが作成されると、輝度データ変更手段は、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と高輝度部に対応する第2濃度区間とを考える。このとき、上記2つの濃度区間は、例えば、上記ヒストグラムにおいて最も度数の多い輝度データを基準にしたときに、当該基準よりも輝度データが大きいか小さいかで考えることができる。そして、輝度データ変更手段は、上記第1濃度区間と上記第2濃度区間とで、輝度データの変更度合いを変えて、上記両濃度区間の輝度データを変更する。つまり、輝度データ変更手段は、従来のように全濃度区間の輝度データを一律に変更せずにコントラスト補正を行う。

40 【0038】ところで、例えば、逆光シーンやストロボシーンにおいて、低輝度側または高輝度側の濃度区間の

輝度データのみを変更しても、画像によっては画像全体のコントラストが良好に表現されない場合がある。また、画像全体の画質低下を回避しつつ、他の濃度区間の輝度データの変更を顧客が希望する場合もある。

【0039】このような場合であっても、上記構成では、両方の濃度区間の輝度データを変更することによって、第1濃度区間および第2濃度区間の両方において、コントラストを強めるか弱める、あるいは、一方の区間ににおいてコントラストを強め、他方の区間ににおいてコントラストを弱めることができるので、画像に応じたコントラスト補正や顧客好みに応じたコントラスト補正が可能である。しかも、変更度合いを両区間で変えているので、一律な変更度合いで輝度データを変更する従来のような、画像全体の画質低下が生じることはない。

【0040】したがって、上記したコントラスト補正によれば、画像全体の画質低下を回避しつつ、個々の画像や顧客好みに応じた画像を得ることができる。

【0041】なお、本発明で扱う画像としては、例えば写真フィルムに記録された画像を測光して得られるものであってもよいし、デジタルカメラで撮影した画像であってもよいし、コンピュータで扱う画像であってもよい。

【0042】請求項8の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、請求項2または7の構成において、上記第1濃度区間は、上記ヒストグラムで最も度数の多い輝度データを基準としたときに、当該基準よりも輝度データが小さい濃度区間であり、上記第2濃度区間は、上記基準よりも輝度データが大きい濃度区間であることを特徴としている。

【0043】上記の構成によれば、輝度データ算出手段の作成するヒストグラムは、用いる画像によってその都度異なるため、ヒストグラムにおける最も度数の多い輝度データの値も、用いる画像ごとに異なるものとなる。しかし、上記構成のように、上記ヒストグラムにおける最も度数の多い輝度データを、濃度区間を分ける際の境界とすることで、用いる画像に応じて第1濃度区間および第2濃度区間の幅(濃度範囲)を変動させることができ、用いる画像に応じた濃度区間を設定して、用いる画像ごとに適切なコントラスト補正を行うことができる。

【0044】請求項9の発明に係る画像処理装置は、上記の課題を解決するために、請求項1ないし8のいずれかの構成において、上記輝度データの変更前後における変更度合いを設定入力するための入力手段をさらに備え、上記輝度データ変更手段は、上記設定入力された変更度合いに基づいて、上記輝度データを変更することを特徴としている。

【0045】上記の構成によれば、入力手段によって設定入力された輝度データの変更度合いに基づいて、輝度データ変更手段は輝度データを変更する。上記の変更度合いは、階調の圧縮度合いであってもよいし、階調の伸

張度合いであってもよく、例えば、個々の画像(逆光シーンやストロボシーンなど)や顧客の好みに応じて設定される。したがって、このような変更度合いに基づいて輝度データを変更することにより、個々の画像や顧客の好みに応じたコントラストの画像を得ることができる。

【0046】請求項10の発明に係る画像処理方法は、上記の課題を解決するために、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理方法であって、上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する工程と、上記輝度データの値に応じて複数の濃度区間を考えたときに、一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更する工程とを有していることを特徴としている。

【0047】上記の構成によれば、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて輝度データが各画素ごとに算出されると、上記輝度データをその値に応じて複数の濃度区間に対応付けたときに、一部の濃度区間に属する輝度データのみが変更される。

【0048】例えば、上記複数の濃度区間が、低輝度側に対応する第1濃度区間と、高輝度側に対応する第2濃度区間とからなっている場合には、第1濃度区間に属する輝度データは変更される一方、第2濃度区間に属する輝度データは変更されない。また、第2濃度区間に属する輝度データが変更される場合には、第1濃度区間に属する輝度データは変更されない。

【0049】また、例えば、上記複数の濃度区間が、例えば低輝度部と中間調部と高輝度部とに対応した3つの濃度区間からなっている場合には、低輝度部に属する輝度データは変更される一方、中間調部および高輝度部に属する輝度データは変更されない。また、高輝度部に属する輝度データが変更される場合には、低輝度部および中間調部に属する輝度データは変更されない。また、低輝度部および高輝度部に属する輝度データが変更される場合には、中間調部に属する輝度データは変更されない。

【0050】このように、複数の濃度区間を考えたときに、その一部の濃度区間に属する輝度データのみが変更され、従来のように全濃度区間の輝度データが一律に変更されない。これにより、いずれかの濃度区間にについて、輝度データの変更というコントラスト補正を行なながら、他の濃度区間については、元のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、コントラスト補正の対象となる画像が、例えばフラッシュシーン、逆光シーンで撮影された画像であっても、個々の画像に応じた良好なコントラスト補正を行うことができる。その結果、コントラスト補正による画像全体の画質低下を回避することができる。

【0051】請求項11の発明に係る画像処理方法は、上記の課題を解決するために、画像を構成する各画素の

異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理方法であって、上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する工程と、算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成する工程と、上記輝度データの濃度範囲を、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間に分けて考えたときに、第1濃度区間と第2濃度区間とで輝度データの変更度合いを変えて、上記両濃度区間の輝度データを変更する工程とを有していることを特徴としている。

【0052】上記の構成によれば、画素ごとの輝度データとその度数とにに基づいて作成されるヒストグラムに基づいて、低輝度側の第1濃度区間と高輝度側の第2濃度区間とを考えたときに、上記第1濃度区間と上記第2濃度区間とで、輝度データが別々の変更度合いで変更される。つまり、従来のように全濃度区間の輝度データが一律に変更されるのではない。

【0053】ところで、例えば、逆光シーンやストロボシーンにおいて、低輝度側または高輝度側の濃度区間の輝度データのみを変更しても、画像によっては画像全体のコントラストが良好に表現されない場合がある。また、画像全体の画質低下を回避しつつ、他の濃度区間の輝度データの変更を顧客が希望する場合もある。

【0054】このような場合であっても、上記構成では、両方の濃度区間の輝度データを変更するので、画像に応じたコントラスト補正や顧客の好みに応じたコントラスト補正が可能である。しかも、変更度合いで両区間で変えているので、一律な変更度合いで輝度データを変更する従来のような、画像全体の画質低下が生じることはない。

【0055】したがって、上記したコントラスト補正によれば、画像全体の画質低下を回避しつつ、個々の画像や顧客の好みに応じた画像を得ることができる。

【0056】なお、本発明で扱う画像としては、例えば写真フィルムに記録された画像を測光して得られるものであってもよいし、デジタルカメラで撮影した画像であってもよいし、コンピュータで扱う画像であってもよい。

【0057】請求項12の発明に係る画像処理プログラムを記録した記録媒体は、上記の課題を解決するため、請求項10または11に記載の画像処理方法による処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してなることを特徴としている。

【0058】上記の構成によれば、上記記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータが実行することにより、請求項10または11に記載の画像処理方法を実現することができる。

【0059】

【発明の実施の形態】 【実施の形態1】 本発明の実施の

一形態について、図面に基づいて説明すれば以下の通りである。

【0060】本実施形態に係る写真焼付装置は、写真フィルムに記録されている画像を、感光材料としての印画紙上に焼き付けるものであり、図1に示すように、フィルムスキャナ1と、画像処理部2（画像処理装置）と、露光部3とを備えている。

【0061】フィルムスキャナ1は、写真フィルムを透過する光を測光することによって写真フィルムに記録された画像を取り込むものであり、例えば、写真フィルムに光を照射する光源と、RGBの各色フィルタを備えた回転フィルタと、CCD(Charge Coupled Device)カメラ（以下、単にCCDと記載する）とで構成されている。RGBの各色の光が順次CCDに到達するように回転フィルタを回転させ、写真フィルムを透過した光をRGBごとにCCDにて受光することにより、CCDは受光量に応じた電気信号をRGBごとに画像処理部2へ送る。これにより、写真フィルムに記録されている画像の各画素の濃度に対応する画像データがRGBごとに得られることになる。なお、CCDを3板式のもので構成した場合は、上記の回転フィルタは不要である。

【0062】画像処理部2は、写真フィルムの1コマの画像の構成する各画素のRGBの画像データに基づいて上記画像のコントラストや濃度を補正する処理を行うものである。つまり、画像処理部2は、フィルムスキャナ1から送られてきたRGBごとの画像データに基づいて露光量の補正值をRGBごとに算出し、これらの情報を露光部3に送る。なお、画像処理部2の詳細な構成については後述する。画像処理部2は、写真焼付装置に組み込まれたマイクロプロセッサおよび／またはDSP(Digital Signal Processor)などによって構成されてもよいし、装置の外部に設けられたPC(Personal Computer)によって構成されてもよい。また、画像処理部2は、フィルムスキャナ1からの画像データを一時的に格納するメモリ(図示せず)を備えている。

【0063】露光部3は、画像処理部2にて補正されたRGBのデジタル画像データに基づいて光変調素子の各画素を駆動することにより、印画紙を露光するものである。上記の光変調素子としては、例えばPLZT露光ヘッド、DMD(デジタル・マイクロミラー・デバイス)、LCD(液晶表示装置)、LCS(液晶シャッタ)、LEDパネル、レーザー、FOCRT(Fiber Optic Cathode Ray Tube)、CRTが挙げられる。

【0064】なお、露光部3は、画像処理部2にて算出されたRGBの補正值に基づく露光量でもって写真フィルムを介して感光材料を露光し、写真フィルムに記録された画像を印画紙に焼き付ける、いわゆるアナログ露光を行う構成であってもよい。この場合は、例えばY(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)の色フィルタを備えた調光フィルタが上記各色フィルタの光路中への

挿入量を変えることにより、露光量が調整される。

【0065】次に、本発明の特徴である画像処理部2について説明する。画像処理部2は、図1に示すように、輝度成分算出部4（輝度データ算出手段）と、コントラスト補正部5（輝度データ変更手段）と、ガンマ変換部6（ガンマ補正手段）と、濃度補正部7と、CC成分抽出部8と、YCC/RGB変換部9と、入力部10（入力手段）とを備えている。

【0066】輝度成分算出部4は、フィルムスキャナ1から送られるRGBの画像データに基づいて、画像の明暗を示す輝度データYを各画素ごとに算出するするものである。この輝度データYは、例えば、

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

または、

$$Y = (R + G + B) / 3$$

により算出される。なお、本実施形態では、上記前者の式を用いるものとする。

【0067】輝度成分算出部4は、上式によって算出された輝度データYを昇順に並べたときにその一部の範囲を例えば0から255までの256階調（8ビット）に対応させる。したがって、輝度データYの0～255の範囲は、上記写真フィルムに含まれる輝度情報の範囲である α ～ β （図2参照）の一部となっている。

【0068】なお、 α ～ β までの輝度情報の一部を0から4095までの4096階調（12ビット）に対応付けるようにしても構わない。いずれの場合でも、値が小さいほど濃度が濃く、値が大きいほど濃度が薄いことを示している。また、 α ～ β までの輝度情報のどこを0とし、どこを255とするのかは、例えば入力部10からの入力により設定されてもよいし、デフォルトで自動的に設定されるようにしてもよい。

【0069】コントラスト補正部5は、上記輝度データYをその値に応じて複数の濃度区間に對応付けたときに、一部の濃度区間に属する輝度データYのみを変更するものである。輝度データYのとり得る値の範囲が0（最小値）から255（最大値）までとすると、本実施形態では、この0から255までの範囲を複数の濃度区間に分け、輝度データYをその値に応じて各濃度区間に對応付けるものとする。コントラスト補正部5は、本発明の最も特徴的な部分であるが、その詳細については、後述する画像処理部2の動作説明の中で説明する。

【0070】ガンマ変換部6は、コントラスト補正部5によって補正された輝度データYに対して、用いる写真フィルムに応じた適切な明暗を印画紙上で出すためのガンマ補正を行うものである。このガンマ補正を行うことにより、写真フィルムの特性を考慮して、写真フィルムに応じた適切な明暗の画像を印画紙に焼き付けることができる。

【0071】濃度補正部7は、RGBの濃度が印画紙上できれいに出るように、RGBの画像データをそれぞれ

補正するものであり、RGBの画像データに対して例えばガンマ変換部6と同様のガンマ補正を行う。

【0072】CC成分抽出部8は、濃度補正部7にて補正されたRGBの画像データに基づいて輝度データYとカラー画像データC1・C2とを生成し、このうちカラー画像データC1・C2のみを抽出するものである。輝度データYとして、

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

を用いるならば、カラー画像データC1・C2は、以下の式で示される。

$$C1 = R - Y = 0.701R - 0.587G - 0.114B$$

$$C2 = B - Y = -0.299R - 0.587G + 0.886B$$

YCC/RGB変換部9は、コントラスト補正部5およびガンマ変換部6を介して得られる輝度データYと、CC成分抽出部8からのカラー画像信号C1・C2とに基づいて、以下の式によりRGB形式の画像データを生成する。

$$20 \quad R = C1 + Y$$

$$B = C2 + Y$$

$G = (Y - 0.299R - 0.114B) / 0.587$
これらRGB形式の画像データは、YCC/RGB変換部9から露光部3に出力される。

【0075】入力部10は、輝度データYの変更前後ににおける変更度合いを設定入力するための操作部である。コントラスト補正部5は、入力部10によって設定入力された変更度合いに基づいて、輝度データYを変更するようになっている。上記の変更度合いとは、例えば階調の圧縮度合いであってもよいし、階調の伸張度合いであってもよい。例えば、オペレータは顧客好みに応じた変更度合いを入力部10によって設定入力する。したがって、コントラスト補正部5が上記変更度合いに基づいて輝度データYを変更することにより、顧客好みに応じたコントラストの画像を確実に得ることができる。なお、上記変更度合いを、扱う画像（撮影したシーン）に応じて設定するようにしてもよい。

【0076】次に、上記構成の画像処理部2を備えた写真焼付装置における動作について説明する。なお、以下の説明の中で、輝度データYの値として使用するアルファベットの小文字は、0から255までの正の整数であるとする。また、用いる写真フィルムはネガフィルムであるとする。なお、以下では、コントラスト補正部5での変更後の輝度データYの全てが、ガンマ変換部6によるガンマ補正が可能となるような輝度データYの変更度合いが入力部10を介して設定されているものとする。

【0077】フィルムスキャナ1にて読み取られたネガフィルムの任意のコマ画像の各画素ごとのRGBの画像データが画像処理部2の輝度成分算出部4に入力される

と、輝度成分算出部4は、入力されたR G Bの画像データに基づいて、輝度データYを各画素ごとに算出する。そして、輝度成分算出部4は、図2に示すように、算出した輝度データYとその度数との関係を示すヒストグラム①を作成する。このようなヒストグラム①を作成することにより、読み取った画像において、度数の多い輝度データYを容易に把握することができる。

【0078】なお、ヒストグラム①の形状は、読み取った画像に応じて異なるものであるが、本実施形態では、説明の理解がしやすいように、0から255までの区間のほぼ中間あたりの輝度データaのときに度数が最も多くなるような画像を考えているものとする。

【0079】次に、コントラスト補正部5は、ヒストグラム①に基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間とを考え、第1濃度区間と第2濃度区間のうち、一方の濃度区間の輝度データを変更する。具体的には、コントラスト補正部5は、ヒストグラム①で最も度数の多い輝度データaを基準としたときに、当該基準よりも小さい輝度データと当該基準よりも大きい輝度データとのうち、どちらか一方を変更する。例えば、コントラスト補正部5が上記基準よりも小さい黒側の輝度データ（第1濃度区間の輝度データ）を変更する場合については、以下の通りである。

【0080】まず、コントラスト補正部5は、ヒストグラム①にて一番度数の多い輝度データaを、傾き1（入力値=出力値）のコントラスト補正基準直線②（実線部分+破線部分）に入力し、出力値bを得る。そして、出力値bをネガフィルムのガンマ曲線③にて変換して得られる値が、濃度変化の激しい区間c-dの中間値eあたりにくるように、ガンマ曲線③を上下方向にシフトさせる。

【0081】続いて、コントラスト補正部5は、0からaまでの輝度データの変更後の値がガンマ補正できる範囲j~b（j < b）に収まるように、コントラスト補正基準直線②を、輝度データaに対応する点Pを中心にして折り曲げる。これにより、図2では実線④で示すコントラスト補正直線が得られるようになる。

【0082】このコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更する場合、入力値（輝度データY）がaから255までについては、コントラスト補正直線④の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、この入力範囲ではコントラスト補正直線④に入力される値がそのまま出力値として出力される。すなわち、この区間では輝度データYは変更されない。

【0083】これに対して、入力値が0からaまでについては、コントラスト補正直線④の傾きは図2のようにコントラスト補正基準直線②よりもなだらかになつてないので、この入力範囲ではコントラスト補正直線④に入力される値よりも大きな値が出力値として出力される。したがって、この入力範囲では、結果的に、出力される

輝度データYの範囲が狭められる、つまり階調圧縮されることになる。

【0084】一方、コントラスト補正部5が上記基準よりも大きい白側の輝度データ（第2濃度区間の輝度データ）を変更する場合については、以下の通りである。

【0085】まず、コントラスト補正部5は、ヒストグラム①にて一番度数の多い輝度データaを、傾き1のコントラスト補正基準直線②に入力し、出力値bを得る。そして、出力値bをネガフィルムのガンマ曲線③にて変換して得られる値が、濃度変化の激しい区間c-dの中間値eあたりにくるように、ガンマ曲線③を上下方向にシフトさせる。ここまででは、上記と同様である。

【0086】続いて、コントラスト補正部5は、aから255までの輝度データの変更後の値がガンマ補正できる範囲b~k（b < k）に収るように、コントラスト補正基準直線②を、輝度データaに対応する点Pを中心にして折り曲げる。これにより、図3では実線④で示すコントラスト補正直線が得られるようになる。

【0087】このコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更する場合、入力値（輝度データY）が0からaまでについては、コントラスト補正直線④の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、この入力範囲ではコントラスト補正直線④に入力される値がそのまま出力値として出力される。すなわち、この区間では輝度データYは変更されない。

【0088】一方、入力値がaから255までについては、コントラスト補正直線④の傾きは図3のようにコントラスト補正基準直線②よりもなだらかになっているので、この入力範囲ではコントラスト補正直線④に入力される値よりも小さな値が出力値として出力される。したがって、この入力範囲では、結果的に、出力される輝度データYの範囲が狭められる、つまり階調圧縮されることになる。

【0089】上記いずれの場合においても、一部の区間で折れ曲がったコントラスト補正直線④を用いることにより、輝度データYのとり得る値の範囲（0から255まで）のうち、一部の区間についてのみ輝度データYが変更されることになる。

【0090】このようにして輝度データYが変更されると、ガンマ変換部6は、コントラスト補正部5から出力される輝度データYをガンマ曲線③に入力してガンマ変換し、ガンマ変換後の輝度データYを、YCC/R G B変換部9に送る。

【0091】コントラスト補正部5およびガンマ変換部6により、図2に示すヒストグラム①における例えば輝度データfは、結局、矢印Aの経路をたどり、輝度データgに補正されることになる。

【0092】一方、上記の処理と並行して、フィルムスキャナ1にて得られるR G Bの画像データは、濃度補正部7にも入力される。濃度補正部7では、R G Bの画像

データのそれぞれが、印画紙上で R G B の濃度が適切に出るようにガンマ補正がなされ、C C 成分抽出部 8 に入力される。C C 成分抽出部 8 では、補正後の R G B の画像データに基づいて、カラー画像データ C 1・C 2 が算出され、Y C C / R G B 変換部 9 に入力される。

【0093】Y C C / R G B 変換部 9 では、ガンマ変換部 6 から送出される輝度データ Y と、C C 成分抽出部 8 から送出されるカラー画像データ C 1・C 2 とに基づいて R G B 形式の画像データが算出され、露光部 3 に送られることになる。露光部 3 は、上記 R G B の画像データに基づいて印画紙を露光することにより、印画紙上にはコントラスト補正および濃度補正がなされた画像が焼き付けられる。

【0094】以上のように、本発明では、コントラスト補正直線④を用いることにより、0 から 255 までの区間のうち一部の区間の輝度データ Y のみを変更し、従来のように輝度データ Y の全域を一律に変更しない。つまり、輝度データの 0 から 255 までを、輝度データ a を基準にして低輝度側の第 1 濃度区間と高輝度側の第 2 濃度区間との 2 つの区間に分けたときには、第 1 濃度区間または第 2 濃度区間のどちらか一方の区間にに対してコントラスト補正（例えば階調圧縮）が行われる一方、他方の区間においては、元の階調を圧縮せずそのまま維持される。

【0095】このように、本実施形態では、輝度データ Y の階調圧縮の区間を制限することによって、従来のように、ガンマ補正前に、低輝度部および高輝度部の両方、すなわち画像全体としてコントラストが一律に補正されることがないので、ガンマ補正を行った後に、画像全体としてめりはりがなくなるということがなくなり、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0096】つまり、図 15 に示した従来の方法では、低輝度側および高輝度側の両方が階調圧縮されるので、例えば、雪山をバックにして人物を撮影したシーンや逆光シーンにおいては、人物の顔が黒よりも若干白寄りに和らげられるが、同時に、人物以外の明るい背景の輝度も黒寄りに抑えられる。しかし、本実施形態のように、この画像に対して図 2 に示すコントラスト補正直線④を用いて補正を行えば、低輝度側の輝度データ Y のみ階調圧縮される一方、高輝度側の輝度データ Y は変更されないので、人物以外の背景の輝度を変化させずに、人物の顔色だけを黒よりも白寄りに和らげることができる。

【0097】また、例えば、夜景をバックにしてフラッシュをたいて人物を撮影した場合であって、フラッシュのあたりすぎで人物の顔が白っぽくなっている場合においては、従来の方法だと、人物の顔の白っぽさは低減されることになるが、同時に、夜景の黒色も白寄りに表現されてしまう。しかし、図 3 に示すコントラスト補正直線④を用いて補正を行えば、高輝度側の輝度データ Y の

み階調圧縮される一方、低輝度側の輝度データ Y は変更されないので、背景の黒色の輝度を変化させずに、人物の顔色だけを白から黒寄りに変化させることができる。

【0098】このような具体例から、本実施形態のコントラスト補正方法が、画像全体としての画質を劣化させずコントラストを補正できる方法であることが分かる。

【0099】なお、本実施形態では、低輝度側の輝度データ Y を変更した場合には、高輝度側の輝度データ Y は変更されないため、ガンマ曲線③への入力範囲外となる i から 255 までの輝度データ Y を利用して画像を表現することができなくなる。逆に、高輝度側の輝度データ Y を変更した場合には、低輝度側の輝度データ Y は変更されないため、ガンマ曲線③への入力範囲外となる 0 から h までの輝度データ Y を利用して画像を表現することができなくなる。

【0100】しかし、そのような範囲の輝度データ Y を利用できなくなることよりも、低輝度側または高輝度側のどちらか一方のみコントラストを補正することによって、画像全体としての画質劣化を回避できる効果のほうが大きい。

【0101】なお、次に説明する実施の形態 2 の具体例 3 では、0 ~ 255 までの輝度データ Y の変更後の値を全てガンマ変換できるようにコントラスト補正直線④にて輝度データ Y を変更することも可能であり、この場合には、上記の問題を解決することができる。つまり、入力データの有効利用を図ることができる。

【0102】ところで、本実施形態では、輝度データの最小値から最大値までの区間を 2 つに分けたときに、どちらか一方の区間の輝度データの全てに対してガンマ変換部 6 がガンマ補正できるような輝度データ Y の変更度合いに基づいてコントラスト補正直線②を折り曲げるようにならざるを得ない。この場合、得られるコントラスト補正直線の傾きは、本実施形態のコントラスト補正直線④よりも大きく、コントラスト補正基準直線②よりも小さいものとなる。したがって、階調圧縮される度合いは、変更後の輝度データの全てをガンマ変換できるように輝度データを変更する場合に比べ、若干小さくなる。

【0103】この場合、コントラスト補正直線④による変更後の輝度データの全てをガンマ補正することはできないが、低輝度側または高輝度側のどちらか一方のコントラスト補正に際し、上記一方の領域に対してコントラスト補正を行いながら、他方の領域においては、元の階調を圧縮せずそのまま維持できることに変わりはない。したがって、この場合でも上述した本実施形態の効果を得ることができる。

【0104】また、本実施形態では、コントラスト補正

基準直線②を、一方の濃度区間において、変更後の輝度データが設定された変更度合いに基づいてガンマ補正できる範囲に収まる方向に点Pを基準にして折り曲げているが、変更度合いによっては、上記方向とは逆方向に折り曲げるようになることも可能である。この場合、例えば、低輝度側では、図4(a)に示すように、入力値(変更前の輝度データ)よりも小さい値が変更後に出力されるように、コントラスト補正基準直線②が折り曲げられ、コントラスト補正直線④が得られるようになる。一方、高輝度側では、図4(b)に示すように、入力値よりも大きい値が出力されるように、コントラスト補正基準直線②が折り曲げられ、コントラスト補正基準直線②が得られるようになる。

【0105】このような折り曲げによってコントラスト補正直線④を得た場合、上記コントラスト補正直線④により、階調が伸張される方向に輝度データYが変更されるので、ガンマ補正後の低輝度側または高輝度側のコントラストを強調することができる。

【0106】上述のようにコントラスト補正基準直線②を折り曲げる際、当該直線をどのくらい折り曲げるか(折り曲げた直線の傾きをどの程度にするか)、および、当該直線をどちらの方向に折り曲げるか(階調が圧縮される方向に折り曲げるのか、階調が伸張される方向に折り曲げるのか)は、例えばオペレータが顧客の好みや画像(撮影したシーン)に応じて輝度データYの変更度合いを入力部10を介して設定入力することにより、自由に設定または変更することができる。

【0107】なお、本実施形態では、コントラスト補正基準直線②を折り曲げる点Pを、ヒストグラム①における度数が最大となる輝度データaに対応する点としたが、例えば、ヒストグラム①において度数のピークが複数存在するのであれば、各ピークの輝度データを平均した値に対応する点としてもよい。

【0108】〔実施の形態2〕本発明の他の実施の形態について、図面に基づいて説明すれば以下の通りである。なお、以下の説明の便宜上、実施の形態1と同一の構成には同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0109】本実施形態では、コントラスト補正部5が、実施の形態1で説明した第1濃度区間に応する低輝度部と、第2濃度区間に応する高輝度部とで輝度データの変更度合いをえて上記両濃度区間の輝度データを変更する以外は、実施の形態1と同様の構成となっている。以下、本実施形態での具体例を具体例1~4として説明する。

【0110】(具体例1) 例えば、雪山をバックにして人物を撮影した画像において、人物の顔が黒っぽく現れているような場合には、図2で示したコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更することにより、雪山の白色を維持しつつ、黒っぽい人物の顔を白に近づけ

ることができるることは実施の形態1で述べた。しかし、例えば、上記の雪山の雪がとけかかっており、その下の地面の色がうっすらと現れている場合には、雪山は本来の白とは違った色で現れることになり、画質の低下が懸念される。

【0111】そこで、上記のような画像のコントラストを補正する場合は、コントラスト補正部5は、図5(a)に示す直線、すなわち、低輝度部では階調が圧縮される一方、高輝度部では階調が伸張されるように輝度データYを変更するためのコントラスト補正直線④を、入力部10を介して低輝度部と高輝度部とで個々に設定される設定される輝度データYの変更度合いに基づいて作成し、このコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更するようになっている。なお、コントラスト補正直線④では、低輝度部の0~aの輝度データが、変更後の値がガンマ補正できる範囲j~bに収まるように変更されるものとなっている。

【0112】このように、低輝度部では階調圧縮する一方、高輝度部では階調を伸張する方向に画像のコントラストが補正されるので、上記のような画像の場合は、黒っぽい人物の顔を白に近づけると共に、汚れた雪山の色を本来の白に近づけることができる。したがって、画像全体として画質の良好な画像を得ることができる。

【0113】また、低輝度部では階調圧縮を行い、高輝度部では階調を伸張するので、低輝度部と高輝度部とでは、コントラスト補正直線④の傾きは確実に異なるものとなっている。コントラスト補正直線④の傾きは、変更前後で輝度データYをどのくらい変更する(増加あるいは減少させる)のかを示す変更度合いに対応するので、本具体例では、低輝度部と高輝度部とで別々の変更度合いで輝度データYを変更していることになる。これにより、同じ雪山の画像でも、個々の画像ごとに、低輝度部と高輝度部とで別個にコントラストを調整することができ、個々の画像に応じてコントラストの補正を良好に行うことができる。

【0114】(具体例2) 例えば、夜景をバックにしてストロボをたいて人物を撮影した画像において、人物の顔が白っぽく現れているような場合には、図3で示したコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更することにより、背景の黒色を維持しつつ、白っぽい人物の顔を黒に近づけることは実施の形態1で述べた。しかし、例えば、バックの夜景に存在している星を、夜景の黒色を若干落とすことによって画像に現すことができる場合がある。

【0115】そこで、上記のような画像のコントラストを補正する場合は、コントラスト補正部5は、図5(b)に示す直線、すなわち、低輝度部では階調が伸張される一方、高輝度部では階調が圧縮されるように輝度データYを変更するためのコントラスト補正直線④を、入力部10を介して低輝度部と高輝度部とで個々に設定

される輝度データYの変更度合いに基づいて作成し、このコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更するようになっている。なお、コントラスト補正直線④では、低輝度部のa～255の輝度データが、変更後の値がガンマ補正できる範囲b～kに収まるように変更されるものとなっている。

【0116】このように、低輝度部では階調を伸張する一方、高輝度部では階調を圧縮方向に画像のコントラストを補正するので、上記のような画像の場合は、白っぽい人物の顔を黒に近づけると共に、夜景の黒を若干白に近づけることによって、夜景の黒で隠れている星を画像に現すことが可能となる。したがって、本具体例の手法においても、画像全体として画質の良好な画像を得ることができる。

【0117】また、本具体例においても、具体例1と同様に、低輝度部と高輝度部とでは、コントラスト補正直線④の傾きは確実に異なるものとなっている。したがって、低輝度部と高輝度部とで別々の変更度合いで輝度データYを変更しているので、個々の画像ごとに、低輝度部と高輝度部とで別個にコントラストを調整して、個々の画像に応じてコントラストの補正を良好に行うことができるという具体例1と同様の効果を得ることができる。

【0118】(具体例3) 例えば、雪山をバックにして人物を撮影した画像において、黒っぽい人物の顔を白に近づける一方、バックの雪山の白さを意図的に落とし、雪山の表面の凹凸感を画像において確実に出したいと顧客が望む場合もある。

【0119】そこで、本具体例では、コントラスト補正部5は、図6(a)に示す直線、すなわち、低輝度部および高輝度部の両方で階調が圧縮されるように輝度データYを変更するコントラスト補正直線④を、入力部10を介して低輝度部と高輝度部とで個々に設定される輝度データYの変更度合に基づいて作成し、このコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更するようになっている。しかも、低輝度部と高輝度部とで、輝度データYの変更度合(コントラスト補正直線④の傾き)を変えている。

【0120】なお、本具体例では、低輝度部の0～aまでの輝度データを、変更後の値がガンマ補正できる範囲j～bに収まるように変更している。また、高輝度部のa～255までの輝度データを、変更後の値がガンマ補正できる範囲b～m(m < k)に収まるように変更している。このように変更後の輝度データYを全てガンマ変換できるように、低輝度部と高輝度部とで輝度データYの変更度合を変えて輝度データYを変更することにより、0から255までの輝度データYの全ての入力値を有効利用することができます。

【0121】本具体例のように、低輝度部および高輝度部の両方で階調を圧縮する方向に画像のコントラストを

補正することにより、上記のような画像の場合においては、黒っぽい人物の顔を白に近づけると共に、バックの雪山の白さを和らげることができ、これによって、人物の顔色を適切な色(肌色)で表現しながら、同時に、白色で潰れていた雪山表面の凹凸感も画像に出すことが可能となる。したがって、本具体例の手法においても、画像全体として画質の良好な画像を得ることができる。

【0122】また、低輝度部と高輝度部とで輝度データYの変更度合を変えているので、個々の画像ごとに、低輝度部と高輝度部とで別個にコントラストを調整して、個々の画像に応じてコントラストの補正を良好に行うことができるという具体例1と同様の効果を得ることができる。

【0123】(具体例4) 例えば、夜景をバックにしてストロボをたいて人物を撮影した画像において、白っぽい人物の顔を黒に近づける一方、夜景の黒色を意図的に強調することによって、人物を引き立たせたいと顧客が望む場合もある。

【0124】そこで、本具体例では、コントラスト補正部5は、図6(b)に示す直線、すなわち、低輝度部および高輝度部の両方で階調が伸張されるように輝度データYを変更するコントラスト補正直線④を、入力部10を介して低輝度部と高輝度部とで個々に設定される輝度データYの変更度合に基づいて作成し、このコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更するようになっている。しかも、低輝度部と高輝度部とで、輝度データYの変更度合(コントラスト補正直線④の傾き)を変えている。

【0125】本具体例のように、低輝度部および高輝度部の両方で階調を伸張する方向に画像のコントラストを補正することにより、上記のような画像においては、黒っぽい人物の顔を白に近づける一方で、夜景の黒をさらに濃くすることによってバックに写っている微小な明部を無くし、人物だけを強調することが可能となる。したがって、本具体例の手法においても、画像全体として画質の良好な画像を得ることができる。

【0126】また、低輝度部と高輝度部とで輝度データYの変更度合を変えているので、個々の画像ごとに、低輝度部と高輝度部とで別個にコントラストを調整して、個々の画像に応じてコントラストの補正を良好に行うことができるという具体例1と同様の効果得ることができる。

【0127】以上のように、本実施形態では、コントラスト補正部5が、輝度成分算出部4が作成するヒストグラムをもとに度数の最も多い輝度データaを基準として考えたときに、輝度データaよりも小さい第1濃度区間に対応する低輝度部と、輝度データaよりも大きい第2濃度区間に対応する高輝度部とで、輝度データYの変更度合を変えて上記輝度データYを変更する構成である。これにより、低輝度部と高輝度部における、階調

圧縮および伸張の組み合わせ、および、そのときの変更度合いの設定により、様々なコントラスト補正を実現することが可能となる。その結果、個々の画像に応じたコントラスト補正や顧客好みに応じたコントラスト補正が可能となる。しかも、変更度合いを上記両区間で変えているので、一律な変更度合いで輝度データYを変更する従来のような、画像全体の画質低下が生じることはない。

【0128】また、輝度成分算出部4の作成するヒストグラム①は、用いる画像によってその都度異なるため、ヒストグラム①における最も度数の多い輝度データの値も、用いる画像ごとに異なるものとなる。しかし、実施の形態1・2のように、ヒストグラム①における最も度数の多い輝度データを、低輝度部に対応する第1濃度区間と高輝度部に対応する第2濃度区間とを分ける際の境目とすることで、用いる画像に応じて第1濃度区間および第2濃度区間の幅（濃度範囲）を変動させることができ、用いる画像に応じた濃度区間を設定して、用いる画像ごとに適切なコントラスト補正を行うことができる。

【0129】〔実施の形態3〕本発明のさらに他の実施の形態について、図面に基づいて説明すれば以下の通りである。なお、以下の説明の便宜上、実施の形態1または2と同一の構成には同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0130】本実施形態では、コントラスト補正部5が、輝度データのとり得る値の範囲（0から255まで）を、輝度データの値に応じて低輝度部（シャドー部）、中間調部、高輝度部（ハイライト部）に対応する3つの区間に分け、シャドー部およびハイライト部の少なくともどちらか一方の区間の輝度データYを変更する一方、中間調部の輝度データYを変更しないようにすることで、0から255の区間全体から見て一部の区間の輝度データYのみを変更するようにしている。以下、本実施形態の具体例を具体例5ないし10として説明する。

【0131】なお、本実施形態においては、輝度データYの変更度合いは、コントラスト補正部5による変更後の輝度データYを、ガンマ変換部6が全てガンマ変換することができるよう値に設定されているものとする。つまり、変更後の輝度データYの値がj以上またはk以下となるように、輝度データYの変更度合いが設定されている。

【0132】（具体例5）本具体例では、図7(a)に示すように、0から255までの階調を、輝度データが0からmまでのシャドー部、輝度データがmからnまでの中間調部、輝度データがnから255までのハイライト部の3つの区間に分けて考えている。

【0133】なお、上記のm、nとしては、0から255までの階調を、シャドー部、中間調部、ハイライト部に対応して3つの区間に分けることができる値であれば

何でもよいが、例えば、0から255までの階調を100%としたときに、上記のmとして256階調の例えば30～40%に相当する値を、上記のnとして256階調の例えば60～70%に相当する値をそれぞれ考えることができる。つまり、この場合、上記のm、nとしては、それぞれ最小値0または最大値255から同じ割合だけ中央値（例えば127）に近づくような値を考えることができる。

【0134】また、上記のm、nとして、単純に、0から255までの階調を3等分するような値を考えてもよい。さらに、上記のm、nは常に固定した値であってもよいし、画像に応じて変更可能な値としてもよい。

【0135】そして、実施の形態1と同様に、ヒストグラム①（図2参照）およびコントラスト補正基準直線②に基づいてガンマ曲線③（図2参照）の位置を設定した後、コントラスト補正部5は、ガンマ変換部6がシャドー部の輝度データYの全てに対してガンマ曲線③を用いてガンマ補正することができるよう、上記コントラスト補正基準直線②を輝度データmに対応する点Sを中心にして折り曲げる。図7(a)の実線⑤は、このとき得られるコントラスト補正直線を示している。

【0136】このコントラスト補正直線⑤を用いて輝度データYを変更する場合、中間調部およびハイライト部については、コントラスト補正直線⑤の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、コントラスト補正直線⑤に入力される値がそのまま出力値として出力される。したがって、中間調部およびハイライト部の輝度データYは変更されない。

【0137】これに対して、シャドー部については、コントラスト補正直線⑤の傾きは図7(a)のようにコントラスト補正基準直線②よりもなだらかになっているので、コントラスト補正直線⑤に入力される値よりも大きな値が出力値として出力される。したがって、シャドー部については、結果的に、出力される輝度データYの範囲が狭められる、つまり階調圧縮されることになる。

【0138】このように、図7(a)のコントラスト補正直線⑤を用いることにより、シャドー部に対してのみコントラスト補正を行いながら、中間調部およびハイライト部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されることがなくなるので、実施の形態1と同様に、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0139】（具体例6）本具体例では、上記と同様にガンマ曲線③の位置を設定した後、コントラスト補正部5は、図7(b)に示すように、ガンマ変換部6がハイライト部の輝度データYの全てに対してガンマ曲線③を用いてガンマ補正することができるよう、コントラスト補正基準直線②を輝度データnに対応する点Tを中心にして折り曲げるようしている。

【0140】図7（b）のコントラスト補正直線⑤を用いて輝度データYを変更する場合、シャドー部および中間調部については、コントラスト補正直線⑤の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、コントラスト補正直線⑤に入力される値がそのまま出力値として出力される。したがって、シャドー部および中間調部の輝度データYは変更されない。

【0141】これに対して、ハイライト部については、コントラスト補正直線⑤の傾きは図7（b）のようにコントラスト補正基準直線②よりもなだらかになっているので、コントラスト補正直線⑤に入力される値よりも小さな値が出力値として出力される。したがって、ハイライト部については、結果的に、出力される輝度データYの範囲が狭められる、つまり階調圧縮されることになる。

【0142】このように、図7（b）のコントラスト補正直線⑤を用いることにより、ハイライト部に対してのみコントラスト補正を行いながら、シャドー部および中間調部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されることができなくなるので、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0143】（具体例7）本具体例は、具体例5と6との組み合わせである。すなわち、本具体例では、上記と同様にガンマ曲線③の位置を設定した後、コントラスト補正部5は、図7（c）に示すように、ガンマ変換部6がシャドー部およびハイライト部の両領域の輝度データYの全てに対してガンマ曲線③を用いてガンマ補正することができるよう、コントラスト補正基準直線②を輝度データmに対応する点Sおよび輝度データnに対応する点Tを中心にして折り曲げるようしている。

【0144】図7（c）のコントラスト補正直線⑤を用いて輝度データYを補正する場合、中間調部については、コントラスト補正直線⑤の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、コントラスト補正直線⑤に入力される値がそのまま出力値として出力される。したがって、中間調部の輝度データYは変更されない。

【0145】これに対して、シャドー部およびハイライト部については、コントラスト補正直線⑤の傾きは図7（c）のようにコントラスト補正基準直線②よりもなだらかになっているので、シャドー部についてはコントラスト補正直線⑤に入力される値よりも大きな値が出力値として出力され、ハイライト部についてはコントラスト補正直線⑤に入力される値よりも小さな値が出力値として出力される。したがって、シャドー部およびハイライト部については、結果的に、出力される輝度データYの範囲が狭められる、つまり階調圧縮されることになる。

【0146】このように、図7（c）のコントラスト補正直線⑤を用いることにより、シャドー部およびハイ

イト部の両領域に対してコントラスト補正を行う一方で、中間調部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されることがなくなるので、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0147】（具体例8）本具体例では、上記と同様にガンマ曲線③の位置を設定した後、コントラスト補正部5は、図8（a）に示すように、シャドー部において、入力値（変更前の輝度データY）よりも出力値（変更後の輝度データY）のほうが小さくなるように、コントラスト補正基準直線②を折り曲げてコントラスト補正直線⑤を得るようにしている。

【0148】図8（a）のコントラスト補正直線⑤を用いて輝度データYを変更する場合、中間調部およびハイライト部については、コントラスト補正直線⑤の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、コントラスト補正直線⑤に入力される値がそのまま出力値として出力される。したがって、中間調部およびハイライト部の輝度データYは変更されない。

【0149】これに対して、シャドー部については、コントラスト補正直線⑤により、階調が伸張される方向に輝度データYが変更されるので、ガンマ補正後のシャドー部のコントラストが強調される。

【0150】このように、図8（a）のコントラスト補正直線⑤を用いることにより、シャドー部に対してのみコントラスト補正を行いながら、中間調部およびハイライト部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されなければならないので、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0151】（具体例9）本具体例では、上記と同様にガンマ曲線③の位置を設定した後、コントラスト補正部5は、図8（b）に示すように、ハイライト部において、入力値よりも出力値のほうが大きくなるように、コントラスト補正基準直線②を折り曲げてコントラスト補正直線⑤を得るようにしている。

【0152】図8（b）のコントラスト補正直線⑤を用いて輝度データYを変更する場合、シャドー部および中間調部については、コントラスト補正直線⑤の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、コントラスト補正直線⑤に入力される値がそのまま出力値として出力される。したがって、中間調部およびハイライト部の輝度データYは変更されない。

【0153】これに対して、ハイライト部については、コントラスト補正直線⑤により、階調が伸張される方向に輝度データYが変更されるので、ガンマ補正後のハイライト部のコントラストが強調される。

【0154】このように、図8（b）のコントラスト補正直線⑤を用いることにより、ハイライト部に対してのみコントラスト補正を行いながら、シャドー部および中

間調部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されなくなるので、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0155】(具体例10)本具体例は、具体例8と9との組み合わせである。すなわち、本具体例では、上記と同様にガンマ曲線③の位置を設定した後、コントラスト補正部5は、図8(c)に示すように、シャドー部においては入力値よりも出力値のほうが小さくなるように、ハイライト部においては入力値よりも出力値のほうが大きくなるように、コントラスト補正基準直線②を折り曲げてコントラスト補正直線⑤を得るようにしている。

【0156】図8(c)のコントラスト補正直線⑤を用いて輝度データYを変更する場合、中間調部については、コントラスト補正直線⑤の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、コントラスト補正直線⑤に入力される値がそのまま出力値として出力される。したがって、中間調部の輝度データYは変更されない。

【0157】これに対して、シャドー部およびハイライト部の両領域については、コントラスト補正直線⑤により、いずれも階調が伸張される方向に輝度データYが変更されるので、ガンマ補正後のシャドー部およびハイライト部のコントラストが強調される。

【0158】このように、図8(c)のコントラスト補正直線⑤を用いることにより、シャドー部およびハイライト部の両領域に対してコントラスト補正を行いながら、中間調部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されなくなるので、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0159】上述した具体例5ないし10のいずれにおいても、コントラスト補正直線⑤によって中間調部のコントラストは変更されない。したがって、中間調部の階調性が元々弱い場合でもその階調性が保存されるので、本実施形態の構成は、特にそのような場合に非常に有効となる。

【0160】なお、例えば、図7(a)と図8(b)との組み合わせ、あるいは図7(b)と図8(a)との組み合わせによってコントラスト補正直線⑤を得ることも可能である。また、コントラスト補正基準直線②の折り曲げ具合、折り曲げる方向については、輝度データYの変更度合いの設定により自由に変更できることは実施の形態1と全く同様である。

【0161】ところで、シャドー部およびハイライト部の両方を階調圧縮する具体例7の手法は、特に、逆光シーンとストロボシーンとが混在しているような画像のコントラストを補正する場合にも非常に有効となる。

【0162】つまり、例えば、暗い部屋でストロボをた

いて人物を撮影した場合に、バックの窓から逆光がさしている場合には、バック(部屋の壁)は暗いが、窓は逆光で明るいといった状況が生じる。この場合、図7(c)で示したコントラスト補正直線④を用いて輝度データYを変更すれば、中間調部のコントラストを維持したまま、低輝度部が階調圧縮されることによってバック(窓以外)の黒が和らげられると同時に、高輝度部の階調が伸張されることによって窓の部分の白さが抑えられる。したがって、具体例7のコントラスト補正によれば、逆光シーンとストロボシーンとが混在しているような画像であっても、良好なコントラスト補正を行うことができ、画質の良好な画像を得ることができる。

【0163】また、逆光シーンとストロボシーンとが混在した画像では、写真フィルムに含まれる輝度情報の範囲は、通常の画像(逆光ではなく、ストロボをたかないで撮影した画像)を撮影した写真フィルムが持つ輝度情報の範囲よりも広い。

【0164】そこで、このような場合には、例えば図9に示すように、シャドー部については、0よりも相対的に小さい輝度データv₁から輝度データmまでをコントラスト補正直線⑤により変更したときに、変更後の値がj以上となってガンマ補正可能となるように、コントラスト補正直線⑤の傾きを調節すべく、輝度データYの変更度合いを設定してもよい。そして、ハイライト部についても、輝度データnから、255よりも相対的に大きい輝度データw₁までをコントラスト補正直線⑤により変更したときに、変更後の値がk以下となってガンマ補正可能となるように、コントラスト補正直線⑤の傾きを調節すべく、輝度データYの変更度合いを設定してもよい。

【0165】なお、同図では、コントラスト補正直線⑤の傾きが図7(c)とは異なる点を図面上で示すために、横軸のαと0、255とβとの間隔を他の図面よりも長くとっているが、αおよびβの値は他の図面と同じである。また、輝度データv₁は、コントラスト補正直線⑤による変更後の値が0となる輝度データをv₂としたときに、α < v₂ < v₁ < 0を満たす値であり、輝度データw₁は、コントラスト補正直線⑤による変更後の値が255となる輝度データをw₂としたときに、255 < w₁ < w₂ < βを満たす値である。

【0166】この場合、本来の0～255の輝度データの入力範囲をさらに広げたv₁～w₁の輝度データに対してコントラスト補正を行うことになるので、例えば、真っ黒の中にも多少の差があったり、真っ白の中にも多少の差があったりする画像でも、その差を再現することが可能となる。このように、具体例7の手法によれば、輝度データYの変更度合いの設定次第で、写真フィルムに含まれる輝度情報をさらに反映させた画像を得ることができ、輝度情報の範囲が広い画像のコントラスト補正にも対応することができる。

【0167】以上のことから、本実施形態で得られるコントラスト補正直線⑤は、図10に示すように、中間調部に対応する部分はコントラスト補正基準直線②と同じ傾き1の直線であり、シャドー部に対応する部分は、点Sを通り、0よりも相対的に小さい輝度データ v_2 から輝度データmまでの範囲で傾きが変化する直線であり、ハイライト部に対応する部分は、点Tを通り、輝度データnから、255よりも相対的に大きい輝度データ w_2 までの範囲で傾きが変化する直線であることが分かる。つまり、本実施形態におけるコントラスト補正直線⑤は、シャドー部およびハイライト部において、図10に示す斜線部の範囲内で傾きが変化する直線となる。

【0168】〔実施の形態4〕本発明のさらに他の実施の形態について、図面に基づいて説明すれば以下の通りである。なお、以下の説明の便宜上、実施の形態1～3と同一の構成には同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0169】上述の実施の形態1～3では、写真フィルムとしてネガフィルムを例にとり、ネガフィルムに記録された画像のコントラストを補正する場合について説明したが、本実施形態では、写真フィルムとしてポジフィルムを例にとり、ポジフィルムに記録された画像のコントラストを補正する場合について説明する。

【0170】図11は、ネガフィルムのガンマ特性（ガンマ曲線③）とポジフィルムのガンマ特性（ガンマ曲線③'）とを示している。同図からも分かるように、ポジフィルムのガンマ曲線③'における入力範囲（ア）は、ネガフィルムのガンマ曲線③における入力範囲（イ）よりも広く、0から255までの階調をガンマ変換することが可能となっている。これは、ポジフィルムは、ネガフィルムとは違って、撮影した画像をそのままの色合いで記録するものだからである。つまり、ポジフィルムは、撮影光源の種類やフィルムのスロープ特性などを熟知した撮影上級者に用いられることが多い、それゆえ、ポジフィルムの画像を補正する場合は、そのような撮影上級者の意図を含む画像を尊重して、なるべく、撮影した元の画像の画質を損なわないようにガンマ補正する必要があるからである。

【0171】ガンマ曲線③'では、0から255の入力範囲に対応して0から255の出力範囲が得られるようになっている。このため、0から255までの入力範囲の全体を対象としてコントラスト補正した輝度データYを入力しなければ、0から255までの範囲の出力値を得ることができない。例えば、0や255付近の輝度データYが存在しなければ、輝度データ0付近に対応する黒および輝度データ255付近に対応する白を表現することができなくなり、撮影者の意図する画像が得られなくなる。

【0172】そこで、本実施形態では、写真フィルムとしてポジフィルムを用いた場合に、ガンマ曲線③'の0

から255の入力範囲を有効に利用できるように、コントラスト補正基準直線②の形状を変更し、輝度データYを変更するようにしている。以下、本実施形態の具体例を、具体例11ないし16として説明する。

【0173】なお、輝度データのとり得る値の範囲（0から255まで）を、輝度データが0からmまでのシャドー部、輝度データがmからnまでの中間調部、輝度データがnから255までのハイライト部に対応する3つの区間に分けて考え、コントラスト補正部5が、シャドー部およびハイライト部の少なくともどちらか一方の区間の輝度データYを変更する一方、中間調部の輝度データYを変更しないようにすることで、0から255の区間全体から見て一部の区間の輝度データYのみを変更する点は、実施の形態3の具体例5～10と同様である。

【0174】（具体例11）本具体例では、図12（a）に示すように、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を、シャドー部に対応する区間の輝度データの最小値0および最大値mを変化させずに、その間の輝度データを、変更前の輝度データの値に応じて入力値（変更前の輝度データ）に対する出力値（変更後の輝度データ）の増加量が変化するように変形させている。一方、中間調部およびハイライト部については、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を変形させてはいない。図12（a）の実線⑥は、このようにして得られるコントラスト補正特性を示している。

【0175】この実線⑥を用いて輝度データを変更する場合、中間調部およびハイライト部については、実線⑥の直線部の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、実線⑥に入力される値がそのまま出力値として出力される。したがって、中間調部およびハイライト部の輝度データ（mから255まで）は変更されない。

【0176】これに対して、シャドー部については、実線⑥は、輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の増加量が変化するような形状、すなわち、実線⑥上の任意の点における接線の傾きが輝度データの値が増加するにつれて減少するような形状に変形されており、入力値0およびm以外については、実線⑥からは入力値よりも大きな値が出力値として得られ、シャドー部のコントラストが補正されることになる。

【0177】このように、図12（a）の実線⑥を用いることにより、シャドー部に対してのみコントラスト補正を行いながら、中間調部およびハイライト部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されることがなくなるので、実施の形態3と同様に、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0178】また、シャドー部に対応する区間内の輝度

データであって、当該区間内の最小値 0 および最大値 m を除く輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の増加量が変化するように変更するので、当該区間内の輝度データの最小値 0 および最大値 m を変更せずに、当該区間ににおけるコントラスト補正を行うことが可能となる。これにより、実線⑥により m から 255 までの輝度データも変更されずに出力されることを考えると、本具体例では、実線⑥に基づいて得られる 0 から 255 までの出力値をそのままガンマ曲線③'に入力することにより、ガンマ補正によって 0 から 255 までの補正值を最終的に得ることが可能となる。したがって、シャドー部のコントラストを補正しながら、ポジフィルムの画像を黒（輝度データ 0 ）から白（輝度データ 255 ）までの範囲で確実に表現することが可能となる。

【0179】（具体例12）本具体例では、図12（b）に示すように、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を、ハイライト部に対応する区間の輝度データの最小値 n および最大値 255 を変化させずに、その間の輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の減少量が変化するように変形させている。一方、シャドー部および中間調部については、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を変形させてはいない。図12（b）の実線⑥は、このようにして得られるコントラスト補正特性を示している。

【0180】この実線⑥を用いて輝度データを変更する場合、シャドー部および中間調部については、実線⑥の直線部の傾きはコントラスト補正基準直線②と同じ『1』であるので、実線⑥に入力される値がそのまま出力値として出力される。したがって、シャドー部および中間調部の輝度データ（ 0 から n まで）は変更されない。

【0181】これに対して、ハイライト部については、実線⑥は、輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の減少量が変化するような形状、すなわち、実線⑥上の任意の点における接線の傾きが輝度データの値が増加するにつれて増加するような形状に変形されており、入力値 n および 255 以外については、実線⑥からは入力値よりも小さい値が出力値として得られ、ハイライト部のコントラストが補正されることになる。

【0182】このように、図12（b）の実線⑥を用いることにより、ハイライト部に対してのみコントラスト補正を行いながら、シャドー部および中間調部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されることがなくなるので、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0183】また、ハイライト部に対応する区間内の輝度データであって、当該区間内の最小値 n および最大値

255 を除く輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の減少量が変化するように変更するので、当該区間内の輝度データの最小値 n および最大値 255 を変更せずに、当該区間ににおけるコントラスト補正を行うことが可能となる。これにより、実線⑥により 0 から n までの輝度データも変更されずに出力されることを考えると、本具体例では、実線⑥に基づいて得られる 0 から 255 までの出力値をそのままガンマ曲線③'に入力することにより、ガンマ補正によって 0 から 255 までの補正值を最終的に得ることが可能となる。したがって、ハイライト部のコントラストを補正しながら、ポジフィルムの画像を黒（輝度データ 0 ）から白（輝度データ 255 ）までの範囲で確実に表現することが可能となる。

【0184】（具体例13）本具体例は、具体例11と12との組み合わせである。すなわち、本具体例では、図12（c）に示すように、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を、シャドー部に対応する区間の輝度データの最小値 0 および最大値 m を変化させずに、その間の輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の増加量が変化するように変形させると共に、ハイライト部に対応する区間の輝度データの最小値 n および最大値 255 を変化させずに、その間の輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の減少量が変化するように変形させている。一方、中間調部については、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を変形させてはいない。図12（c）の実線⑥は、このようにして得られるコントラスト補正特性を示している。

【0185】図12（c）の実線⑥を用いることにより、シャドー部およびハイライト部に対してのみコントラスト補正を行いながら、中間調部のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、画像全体としてコントラストが補正されることがなくなるので、コントラスト補正後の画像の品質が劣化するのを確実に回避することができる。

【0186】また、本具体例においても、具体例11および12と同様に、実線⑥に基づいて得られる 0 から 255 までの出力値をそのままガンマ曲線③'に入力することにより、ガンマ補正によって 0 から 255 までの補正值を最終的に得ることが可能となる。したがって、シャドー部およびハイライト部のコントラストを補正しながら、ポジフィルムの画像を黒（輝度データ 0 ）から白（輝度データ 255 ）までの範囲で確実に表現することが可能となる。

【0187】（具体例14）本具体例は、具体例11の変形例である。すなわち、本具体例では、図13（a）に示すように、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を、シャドー部に対応する区間の輝度データの最小値 0 および最大値 m を変化せずに、その間

の輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の減少量が変化するように変形させていく。一方、中間調部およびハイライト部については、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を変形させてはいない。図13(a)の実線⑥は、このようにして得られるコントラスト補正特性を示している。つまり、上記実線⑥のシャドー部に対応する部分では、任意の点における接線の傾きが輝度データの値が増加するにつれて増加するような形状に変形されている。

【0188】本具体例では、シャドー部の輝度データの変更の仕方が具体例11とは逆になっているが、図13(a)の実線⑥を用いることにより、シャドー部に対してのみコントラスト補正を行うことができると共に、上記実線⑥に基づいて0から255までの出力値を得ることができることに変わりはない。したがって、本具体例によれば、具体例11と同様の効果を得ることができる。

【0189】(具体例15) 本具体例は、具体例12の变形例である。すなわち、本具体例では、図13(b)に示すように、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を、ハイライト部に対応する区間の輝度データの最小値nおよび最大値255を変化させずに、その間の輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の増加量が変化するように変形させている。一方、シャドー部および中間調部については、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を変形させてはいない。図13(b)の実線⑥は、このようにして得られるコントラスト補正特性を示している。つまり、上記実線⑥のハイライト部に対応する部分では、任意の点における接線の傾きが輝度データの値が増加するにつれて減少するような形状に変形されている。

【0190】本具体例では、ハイライト部の輝度データの変更の仕方が具体例12とは逆になっているが、図13(b)の実線⑥を用いることにより、ハイライト部に対してのみコントラスト補正を行うことができると共に、上記実線⑥に基づいて0から255までの出力値を得ることができることに変わりはない。したがって、本具体例によれば、具体例12と同様の効果を得ることができる。

【0191】(具体例16) 本具体例は、具体例14と15との組み合わせである。すなわち、本具体例では、図13(c)に示すように、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を、シャドー部に対応する区間の輝度データの最小値0および最大値mを変化させずに、その間の輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力値に対する出力値の減少量が変化するように変形せると共に、ハイライト部に対応する区間の輝度データの最小値nおよび最大値255を変化させずに、その間の輝度データを、当該輝度データの値に応じて入力

値に対する出力値の増加量が変化するように変形させている。一方、中間調部については、コントラスト補正部5は、コントラスト補正基準直線②を変形させてはいない。図13(c)の実線⑥は、このようにして得られるコントラスト補正特性を示している。

【0192】本具体例では、シャドー部およびハイライト部の輝度データの変更の仕方が具体例13とは逆になっているが、図13(c)の実線⑥を用いることにより、シャドー部およびハイライト部に対してのみコントラスト補正を行うことができると共に、上記実線⑥に基づいて0から255までの出力値を得ることができることに変わりはない。したがって、本具体例によれば、具体例13と同様の効果を得ることができる。

【0193】なお、例えば、図12(a)と図13(b)との組み合わせ、あるいは図12(b)と図13(a)との組み合わせによって、コントラスト補正特性を得ることも可能である。また、シャドー部およびハイライト部における実線⑥の形状（入力値に対する出力値の変化量（増加量または減少量））は、オペレータが入力部10を介して例えば顧客好みに応じて設定することが可能である。この場合、実線⑥の形状としていくつか候補を挙げておき、その中から入力部10を介して所望のものを選択するといった構成をとることも可能である。

【0194】したがって、本実施形態で得られるコントラスト補正特性は、例えば図14に示すように、中間調部に対応する部分はコントラスト補正基準直線②と同じ傾き1の直線であり、シャドー部およびハイライト部に対応する部分は、輝度データYの値に応じて入力値に対する出力値の変化量（増加量または減少量）が変化するような、同図中、斜線部分の領域に存在するものとなる。

【0195】また、本実施形態で説明した各具体例の手法では、輝度データが0のときは、実線⑥による変更後の輝度データも0となり、黒が黒として確実に表現されることになる。したがって、画像自体に確実にしまりを持たせることが可能である。

【0196】ところで、以上の各実施の形態で説明した処理は、プログラムで実現することが可能である。このプログラムはコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納されている。本発明では、この記録媒体として、画像処理部2で処理が行われるために必要な図示していないメモリ（例えばROMそのもの）であってもよいし、また図示していないが外部記憶装置としてプログラム読み取り装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することで読み取り可能なプログラムメディアであってもよい。

【0197】上記いずれの場合においても、格納されているプログラムはマイクロプロセッサ（図示せず）のアクセスにより実行される構成であってもよいし、格納されているプログラムを読み出し、読み出したプログラム

を配信サーバーおよび受信サーバー図示されていないプログラム記憶エリアにダウンロードすることにより、そのプログラムが実行される構成であってもよい。この場合、ダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納されているものとする。

【0198】ここで、上記プログラムメディアは、本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー（登録商標）ディスクやハードディスク等の磁気ディスクやCD-R ROM/MO/MD/DVD等の光ディスクのディスク系、ICカード（メモリカードを含む）／光カード等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROM等による半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する媒体であってもよい。

【0199】また、本発明においては、インターネットを含む通信ネットワークと接続可能なシステム構成であることから、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを担持する媒体であってもよい。なお、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用プログラムは予め本体装置に格納しておくか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものであってもよい。

【0200】なお、記録媒体に格納されている内容としてはプログラムに限定されず、データであってもよい。

【0201】なお、実施の形態3と4との組み合わせ、つまり、図7(a) (b)、図8(a) (b)のいずれかと、図12(a) (b)、図13(a) (b)のいずれかとの組み合わせによって、コントラスト補正特性を得るようにしてよい。また、入力部10によって設定された変更度合いに基づいて、上記した図面以外の形状に変形された実施の形態2のコントラスト補正直線⑤と、実施の形態3のコントラスト補正特性とを組み合わせてコントラストを補正するようにしてよい。

【0202】なお、本実施形態では、写真フィルムに記録された画像のRGB画像データに基づいてコントラスト補正を行う場合について説明したが、例えば、デジタルカメラやデジタルビデオ等によって撮影された画像やコンピュータ画像のRGB画像データに基づいてコントラスト補正を行う場合でも、本発明を適用することができる。この場合、ガンマ変換部6によるガンマ補正是不要である。さらには、液晶プロジェクタのようにRGBの光をスクリーンに投影して画像を表示する場合でも、本発明のコントラスト補正方法を適用することができる。

【0203】

【発明の効果】請求項1の発明に係る画像処理装置は、以上のように、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理装置であって、上記各色ごとの画像データに

基づいて輝度データを各画素ごとに算出する輝度データ算出手段と、上記輝度データをその値に応じて複数の濃度区間に対応付けたときに、一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更する輝度データ変更手段とを備えている構成である。

【0204】それゆえ、複数の濃度区間を考えたときに、輝度データ変更手段は、その一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更し、従来のように全濃度区間の輝度データを一律に変更しない。これにより、いずれかの濃度区間について、輝度データの変更というコントラスト補正を行なながら、他の濃度区間については、元のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、コントラスト補正の対象となる画像が、例えばストロボシーン、逆光シーンで撮影された画像であっても、個々の画像に応じた良好なコントラスト補正を行うことができる。その結果、コントラスト補正による画像全体の画質低下を回避することができるという効果を奏する。

【0205】請求項2の発明に係る画像処理装置は、以上のように、請求項1の構成において、上記輝度データ算出手段は、算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成し、上記輝度データ変更手段は、上記輝度データの濃度範囲を、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間に分けて考えたときに、どちらか一方の濃度区間に属する輝度データのみを変更する構成である。

【0206】それゆえ、輝度データ変更手段は、低輝度側の第1濃度区間の輝度データのみ、あるいは、高輝度側の第2濃度区間の輝度データのみを変更し、従来のように全濃度区間の輝度データを一律に変更するわけではないので、一方の濃度区間にについてコントラスト補正を行いながら、他方の濃度区間については、元のコントラストをそのまま維持することができる。その結果、請求項1の構成による効果を確実に得ることができるという効果を奏する。

【0207】特に、輝度差の激しい部分が存在する画像については、本発明を適用することによって、低輝度側と高輝度側とのうちどちらか一方のみコントラストを補正することができるので、低輝度側または高輝度側の階調が潰れた部分だけを補正して、アナログ露光における覆い焼きと同等の効果を得ることができるという効果を奏する。

【0208】請求項3の発明に係る画像処理装置は、以上のように、請求項1の構成において、上記複数の濃度区間の個々の区間は、低輝度部、中間調部および高輝度部にそれぞれ対応しており、上記輝度データ変更手段は、低輝度部および高輝度部の少なくともどちらか一方に対応する区間の輝度データを変更する構成である。

【0209】それゆえ、少なくとも中間調部について

は、元のコントラストを維持することができ、コントラスト補正後に画像全体の画質が劣化するのを回避できるという請求項1の構成による効果を確実に得ることができるという効果を奏する。

【0210】また、中間調部のコントラストは確実に維持されるので、元の画像において中間調部の階調性が弱い場合でも、中間調部の画質劣化を確実に回避することができる。したがって、本発明は、元の画像において中間調部の階調性が弱い場合に特に有効となるという効果を併せて奏する。

【0211】請求項4の発明に係る画像処理装置は、以上のように、請求項1ないし3のいずれかの構成において、上記輝度データ変更手段は、変更前よりも変更後のほうが値が大きくなるように輝度データを変更する構成である。

【0212】それゆえ、変更される輝度データが例えば低輝度側の濃度区間に属する輝度データであった場合には、当該濃度区間で階調が圧縮される一方、変更される輝度データが例えば高輝度側の濃度区間に属する輝度データであった場合には、当該濃度区間で階調が伸張される。つまり、上記いずれの濃度区間においても、上記濃度区間におけるコントラストを確実に補正することができるという効果を奏する。

【0213】請求項5の発明に係る画像処理装置は、以上のように、請求項1ないし3のいずれかの構成において、上記輝度データ変更手段は、変更前よりも変更後のほうが値が小さくなるように輝度データを変更する構成である。

【0214】それゆえ、変更される輝度データが例えば低輝度側の濃度区間に属する輝度データであった場合には、当該濃度区間で階調が伸張される一方、変更される輝度データが例えば高輝度側の濃度区間に属する輝度データであった場合には、当該濃度区間で階調が圧縮される。つまり、上記いずれの濃度区間においても、上記濃度区間におけるコントラストを確実に補正することができるという効果を奏する。

【0215】請求項6の発明に係る画像処理装置は、以上のように、請求項3の構成において、上記輝度データ変更手段は、変更前に対する変更後の輝度データの増加量もしくは減少量が変更前の輝度データの値に応じて変化するように、上記輝度データを変更する構成である。

【0216】それゆえ、例えば、変更される輝度データが低輝度部に属するものである場合には、低輝度部の最小値および最大値に対応する輝度データを変更せずに、その間の輝度データだけを変更することができる。また、同様に、変更される輝度データが高輝度部に属するものであっても、高輝度部の最小値および最大値に対応する輝度データを変更せずに、その間の輝度データだけを変更することができる。

【0217】したがって、変更前の輝度データが例えば

低輝度部の最小値から高輝度部の最大値まで存在している場合には、変更後の輝度データについても、上記と同じ輝度範囲を得ることができる。つまり、上記構成では、元の輝度データの輝度範囲を保ちながら、低輝度部または高輝度部のコントラスト補正を行うことができる。

【0218】したがって、例えばコントラスト補正する対象が、ポジフィルムに記録された画像である場合には、当該画像の輝度範囲が変化すると、撮影者が撮影光源やフィルムの特性を考慮して撮影した画像とは異なるものとなってしまい、撮影者の意図する画像が得られなくなるが、上記構成によれば、輝度データの輝度範囲を変えないで一部の濃度区間（低輝度部または高輝度部）についてのみコントラストを補正することができるので、特に、ポジフィルムを用いた場合に、撮影者の意図する画像の品位を損なわない画像を得ることができるという効果を奏する。

【0219】請求項7の発明に係る画像処理装置は、以上のように、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理装置であって、上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出し、算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成する輝度データ算出手段と、上記輝度データの濃度範囲を、上記ヒストグラムに基づいて、低輝度部に対応する第1濃度区間と、高輝度部に対応する第2濃度区間とに分けて考えたときに、第1濃度区間と第2濃度区間とで輝度データの変更度合いを変えて、上記両濃度区間の輝度データを変更する輝度データ変更手段とを備えている構成である。

【0220】それゆえ、第1濃度区間および第2濃度区間の両方の濃度区間の輝度データを変更することによって、第1濃度区間および第2濃度区間の両方において、コントラストを強めるか弱める、あるいは、一方の区間においてコントラストを強め、他方の区間においてコントラストを弱めることができるので、個々の画像に応じたコントラスト補正や顧客好みに応じたコントラスト補正が可能である。しかも、変更度合いを両区間で変えているので、一律な変更度合いで輝度データを変更する従来のような、画像全体の画質低下が生じることはない。

【0221】したがって、上記したコントラスト補正によれば、画像全体の画質低下を回避しつつ、個々の画像や顧客好みに応じた画像を得ることができる。

【0222】請求項8の発明に係る画像処理装置は、以上のように、請求項2または7の構成において、上記第1濃度区間は、上記ヒストグラムで最も度数の多い輝度データを基準としたときに、当該基準よりも輝度データが小さい濃度区間であり、上記第2濃度区間は、上記基準よりも輝度データが大きい濃度区間である構成であ

る。

【0223】それゆえ、上記ヒストグラムにおける最も度数の多い輝度データを、濃度区間を分ける際の境目とすることで、用いる画像に応じて第1濃度区間および第2濃度区間の幅（濃度範囲）を変動させることができ、用いる画像に応じた濃度区間を設定して、用いる画像ごとに適切なコントラスト補正を行うことができるという効果を奏する請求項9の発明に係る画像処理装置は、以上のように、請求項1ないし8のいずれかの構成において、上記輝度データの変更前後における変更度合いを設定入力するための入力手段をさらに備え、上記輝度データ変更手段は、上記設定入力された変更度合いに基づいて、上記輝度データを変更する構成である。

【0224】それゆえ、入力手段によって例えば個々の画像や顧客の好みに応じた変更度合いが設定されれば、この変更度合いに基づいて輝度データを変更することにより、個々の画像や顧客の好みに応じたコントラストの画像を得ることができるという効果を奏する。

【0225】請求項10の発明に係る画像処理方法は、以上のように、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理方法であって、上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する工程と、上記輝度データの値に応じて複数の濃度区間を考えたときに、一部の濃度区間に属する輝度データのみを変更する工程とを有している構成である。

【0226】それゆえ、複数の濃度区間を考えたときに、その一部の濃度区間に属する輝度データのみが変更され、従来のように全濃度区間の輝度データが一律に変更されない。これにより、いずれかの濃度区間にについて、輝度データの変更というコントラスト補正を行なながら、他の濃度区間については、元のコントラストをそのまま維持することができる。したがって、コントラスト補正の対象となる画像が、例えばフラッシュシーン、逆光シーンで撮影された画像であっても、個々の画像に応じた良好なコントラスト補正を行うことができる。その結果、コントラスト補正による画像全体の画質低下を回避することができるという効果を奏する。

【0227】請求項11の発明に係る画像処理方法は、以上のように、画像を構成する各画素の異なる色ごとの画像データに基づいて上記画像のコントラストを補正する画像処理方法であって、上記各色ごとの画像データに基づいて輝度データを各画素ごとに算出する工程と、算出した輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムを作成する工程と、上記ヒストグラムで最も度数の多い輝度データを基準とし、当該基準よりも輝度データが小さい第1濃度区間と、当該基準よりも輝度データが大きい第2濃度区間とを考えたときに、第1濃度区間と第2濃度区間とで輝度データの変更度合いを変えて上記輝度データを変更する工程とを有している構成である。

【0228】それゆえ、第1濃度区間および第2濃度区間の両方の濃度区間の輝度データを変更することによって、第1濃度区間および第2濃度区間の両方において、コントラストを強めるか弱める、あるいは、一方の区間ににおいてコントラストを強め、他方の区間ににおいてコントラストを弱めることができるので、個々の画像に応じたコントラスト補正や顧客の好みに応じたコントラスト補正が可能である。しかも、変更度合いを両区間で変えているので、一律な変更度合いで輝度データを変更する従来のような、画像全体の画質低下が生じることはない。

【0229】したがって、上記したコントラスト補正によれば、画像全体の画質低下を回避しつつ、個々の画像や顧客の好みに応じた画像を得ることができる。

【0230】請求項12の発明に係る画像処理プログラムを記録した記録媒体は、以上のように、請求項10または11に記載の画像処理方法による処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してなる構成である。

【0231】それゆえ、上記記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータが実行することにより、請求項10または11に記載の画像処理方法を実現することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像処理装置としての画像処理部の概略の構成を示すブロック図である。

【図2】輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムと、上記ヒストグラムの低輝度側の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線と、上記コントラスト補正直線によって変更された輝度データをガンマ補正するためのガンマ曲線とを示す説明図である。

【図3】輝度データとその度数との関係を示すヒストグラムと、上記ヒストグラムの高輝度側の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線と、上記コントラスト補正直線によって変更された輝度データをガンマ補正するためのガンマ曲線とを示す説明図である。

【図4】(a)は、上記ヒストグラムの低輝度側の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線の他の例を示す説明図である。(b)は、上記ヒストグラムの高輝度側の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線の他の例を示す説明図である。

【図5】(a)は、上記ヒストグラムの低輝度側の階調を圧縮する一方、高輝度側の階調を伸張するためのコントラスト補正直線の例を示す説明図である。(b)は、上記ヒストグラムの低輝度側の階調を伸張する一方、高輝度側の階調を圧縮するためのコントラスト補正直線の例を示す説明図である。

【図6】(a)は、上記ヒストグラムの低輝度側および高輝度側の階調を両方とも圧縮するためのコントラスト補正直線の例を示す説明図である。(b)は、上記ヒス

トグラムの低輝度側および高輝度側の階調を両方とも伸張するためのコントラスト補正直線の一例を示す説明図である。

【図7】(a)は、0から255までの濃度区間を低輝度部、中間調部および高輝度部に分けたときに、低輝度部の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線の一例を示す説明図である。(b)は、上記高輝度部の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線の一例を示す説明図である。(c)は、上記低輝度部および上記高輝度部の両者の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線の一例を示す説明図である。

【図8】(a)は、0から255までの濃度区間を低輝度部、中間調部および高輝度部に分けたときに、低輝度部の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線の他の例を示す説明図である。(b)は、上記高輝度部の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線の他の例を示す説明図である。(c)は、上記低輝度部および上記高輝度部の両者の輝度データを変更するためのコントラスト補正直線の他の例を示す説明図である。

【図9】輝度データの入力範囲を広げてコントラスト補正を行う場合のコントラスト補正直線を示す説明図である。

【図10】上記コントラスト補正直線が変化する領域を示す説明図である。

【図11】ネガフィルムのガンマ特性(ガンマ曲線)と、ポジフィルムのガンマ特性(ガンマ曲線)とを示す説明図である。

【図12】(a)は、0から255までの濃度区間を低輝度部、中間調部および高輝度部に分けたときに、低輝度部の輝度データを変更するためのコントラスト補正特性の一例を示す説明図である。(b)は、上記高輝度部の輝度データを変更するためのコントラスト補正特性の一例を示す説明図である。(c)は、上記低輝度部および上記高輝度部の両者の輝度データを変更するためのコントラスト補正特性の一例を示す説明図である。

【図13】(a)は、0から255までの濃度区間を低輝度部、中間調部および高輝度部に分けたときに、低輝度部の輝度データを変更するためのコントラスト補正特性の他の例を示す説明図である。(b)は、上記高輝度部の輝度データを変更するためのコントラスト補正特性の他の例を示す説明図である。(c)は、上記低輝度部および上記高輝度部の両者の輝度データを変更するためのコントラスト補正特性の他の例を示す説明図である。

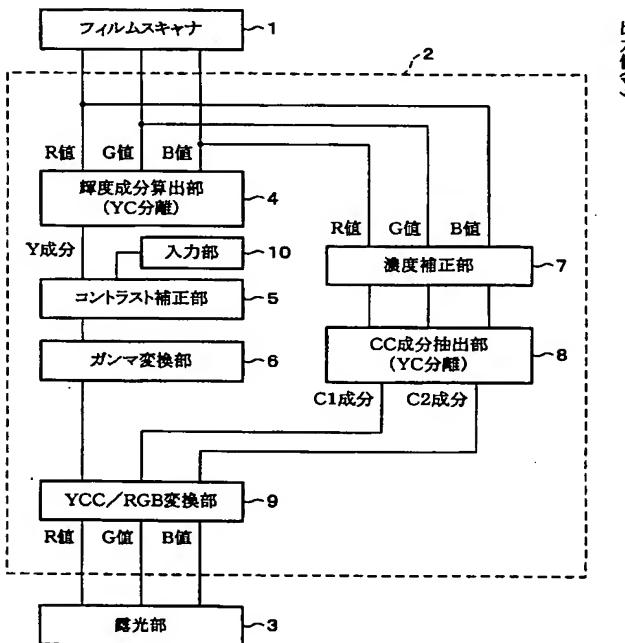
【図14】上記コントラスト補正特性が変化する領域を示す説明図である。

【図15】コントラスト補正直線を用いて輝度データを変更する従来のコントラスト補正方法を説明するための説明図である。

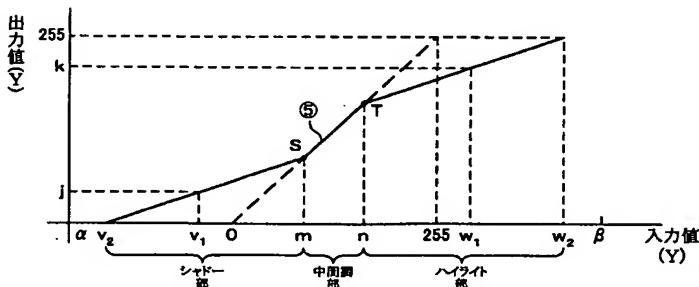
【符号の説明】

- 2 画像処理部(画像処理装置)
- 4 輝度成分算出部(輝度データ算出手段)
- 5 コントラスト補正部(輝度データ変更手段)
- 6 ガンマ変換部(ガンマ補正手段)
- 10 入力部(入力手段)

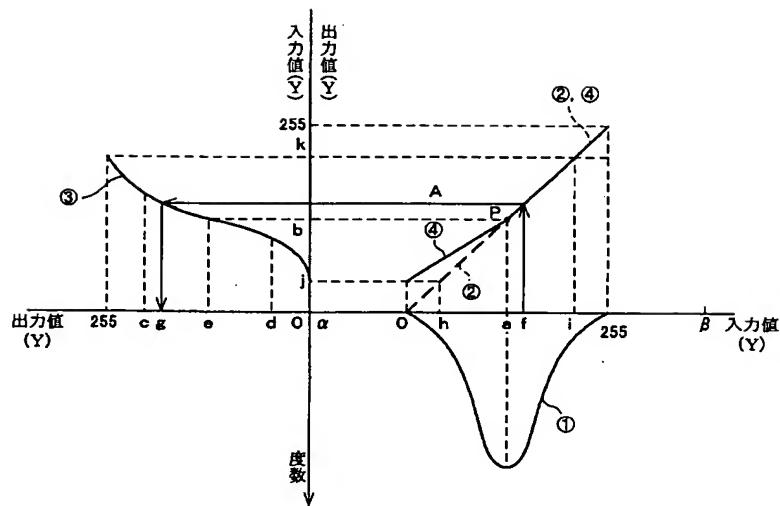
【図1】



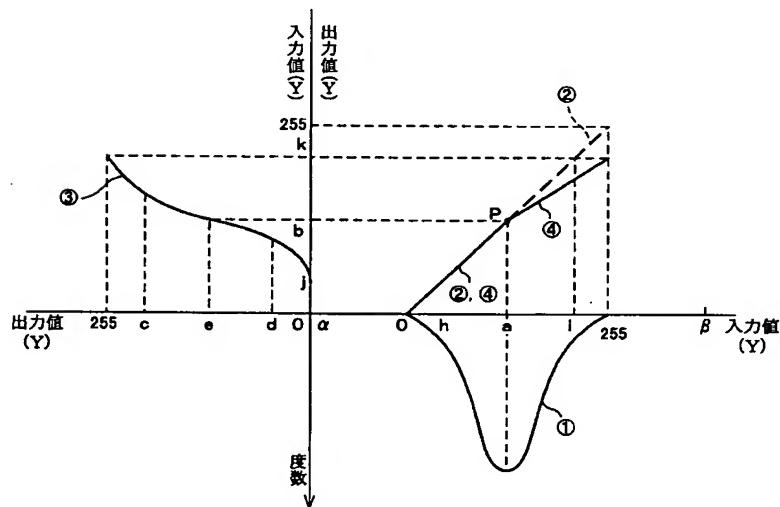
【図9】



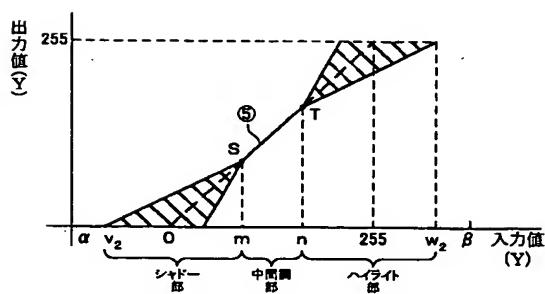
【図2】



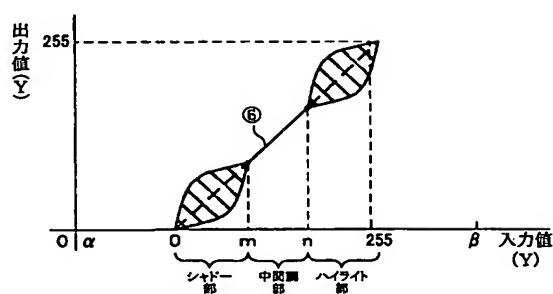
【図3】



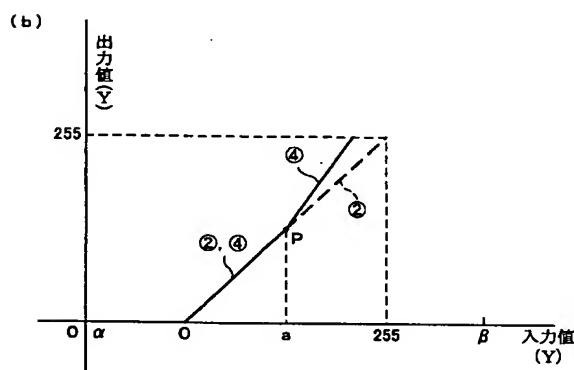
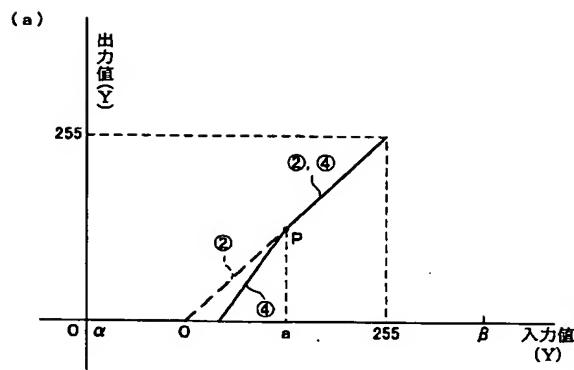
【図10】



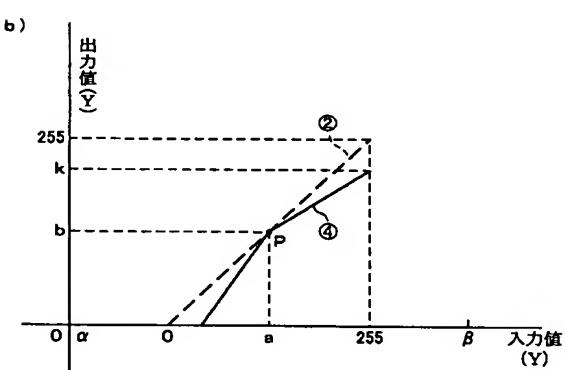
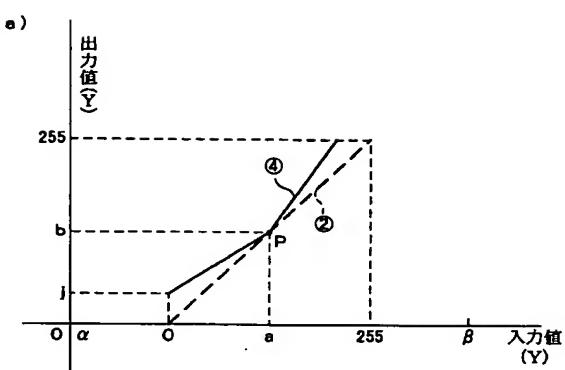
【図14】



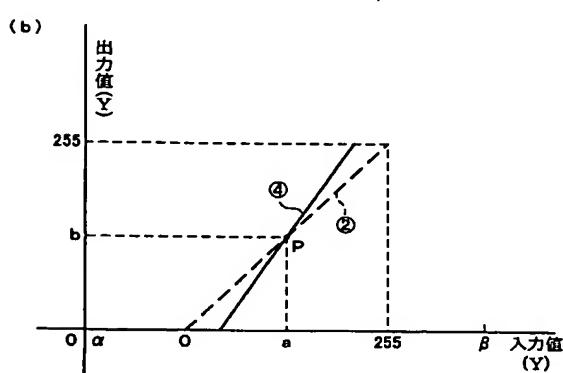
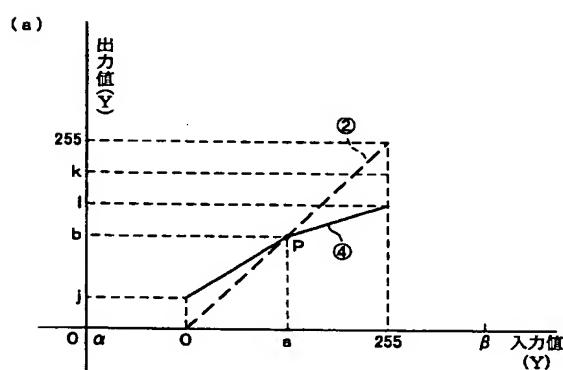
【図4】



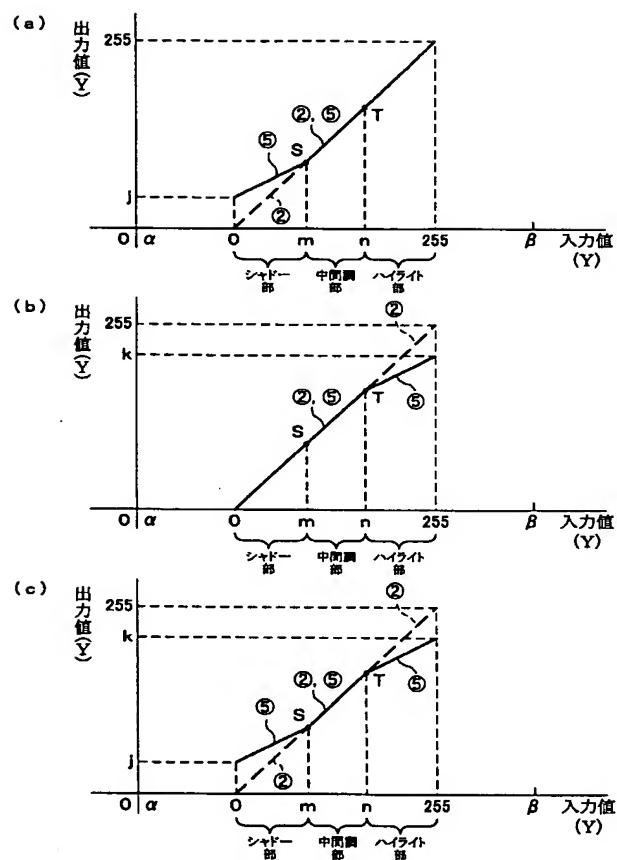
【図5】



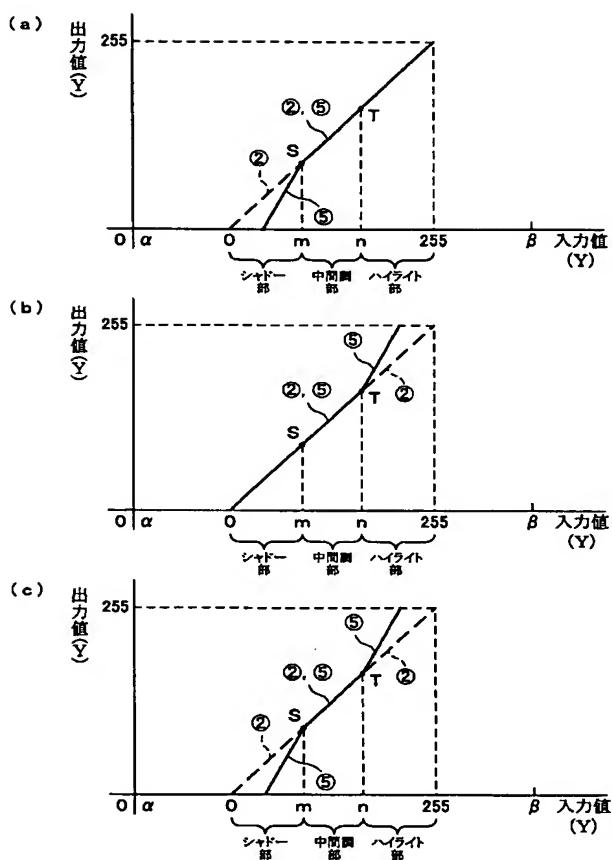
【図6】



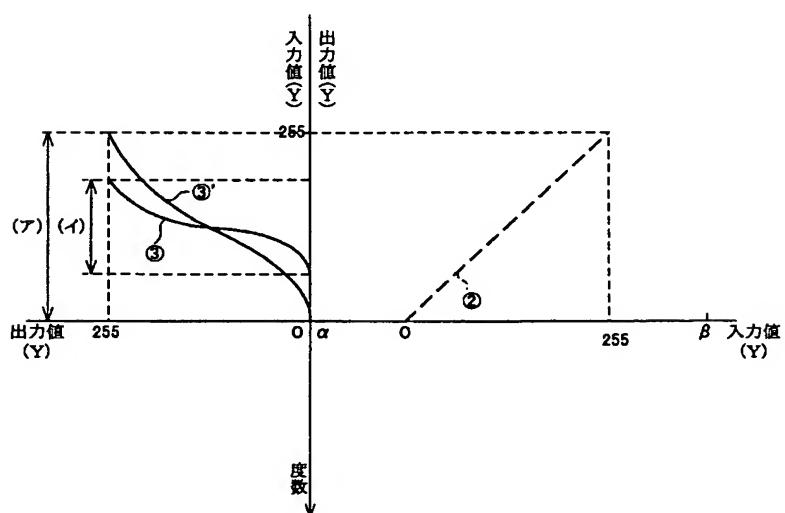
【図7】



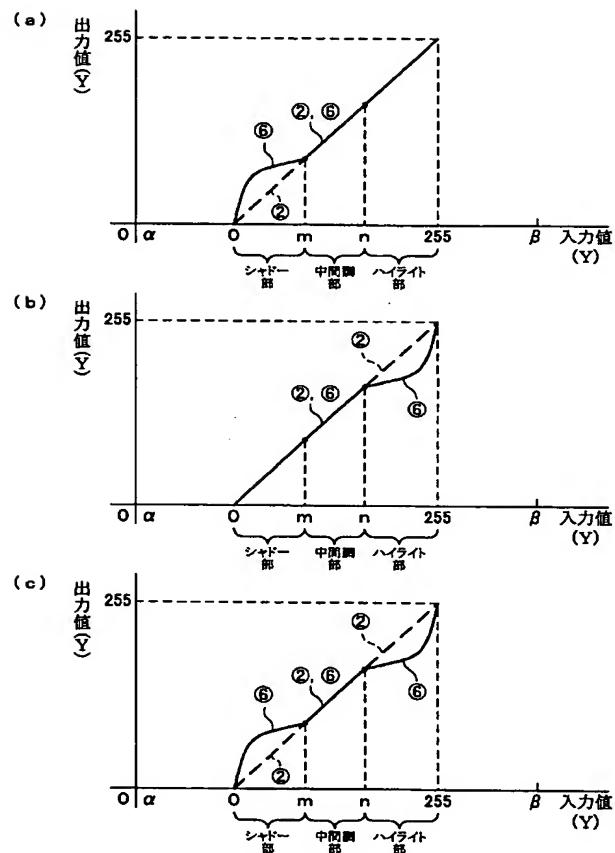
【図8】



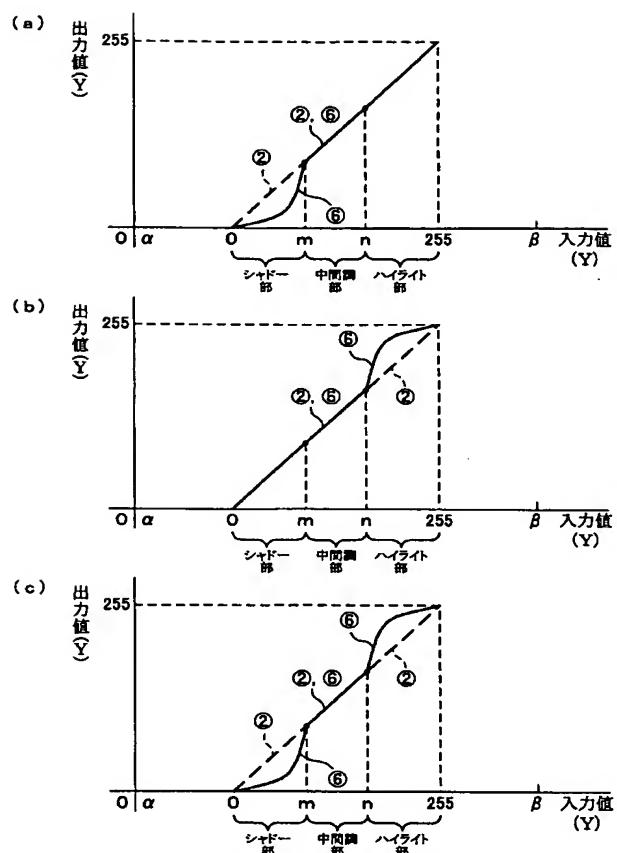
【図11】



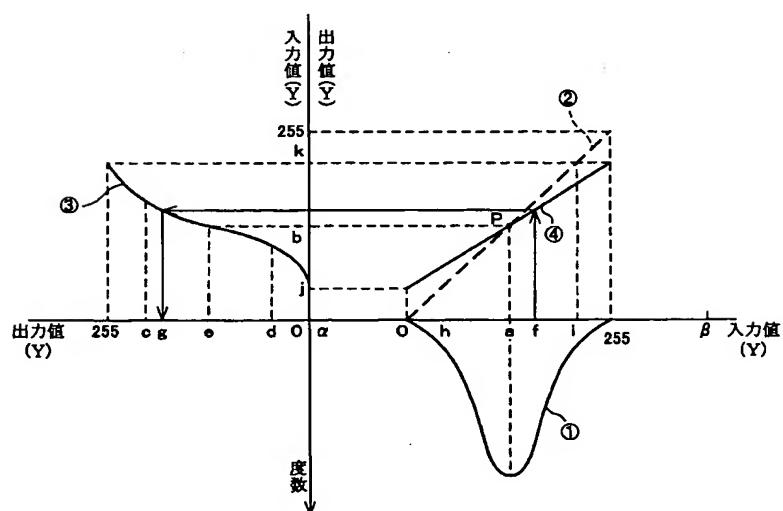
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 BAO2 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
CE11 CE16 DB02 DB06 DB09
DC23
5C077 LL19 MP08 NN02 PP15 PP28
PP32 PQ19
5C079 HBO1 HBO4 LA02 LA11 LA12
NA02 NA05